

雲林縣環境保護局計畫成果摘要

計畫名稱：**105 年度雲林縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫**

計畫編號：**105-002**

計畫執行單位：上準環境科技股份有限公司

計畫主持人：劉曜文

計畫期程：**105 年 01 月 22 日起至 105 年 12 月 20 日止**

計畫經費：**新台幣 8,100,000 元整**

摘要：

本計畫截至期末報告提出前，依據計畫契約規定完成所有工作項目，各工作項目調查成果結論如下：

本計畫依契約規定完成各項工作，工作成果摘要如下：

1. 計畫已完成本年度上、下半年各 23 口次場置性及 18 口次區域性監測井外觀巡查維護及內部功能檢查，11 口次場置性及 4 口次區域性監測井井況評估、4 口次場置性及 2 口次區域性監測井再次完井、6 口次監測井異物排除、5 口次廢井作業、6 口次井體外觀維護更新、3 口次井體設施修復；例行性枯、豐水期地下水監測作業分別於 3 月及 8 月份完成，另已完成 15 處有污染疑慮農地土壤採樣、25 站次加油站測漏管功能檢測、4 站次有異常加油站土壤氣體追蹤。
2. 針對列管場址每月一次污染改善之監督查核，並於列管場址有重要工程(如污染土方外運、架設整治設備等)執行期間增加巡檢頻率，今年巡查並無發現異常情形。另今年度僅北港鎮溝皂段 1463 地號及北港鎮溝皂段 1464 地號場址完成改善並驗證。
3. 緊急應變作業已完成 14 筆案件，包含斗六市雲科路二段 18 號及 20 號工廠土壤調查案、虎尾鎮竹圍子段 510 地號土壤調查案、土庫鎮六房媽祖紅壇(土庫鎮)附近地下水調查案、大埤鄉酸菜專業區(土壤)與興安中排(底泥)調查案、虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥調查案、林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)土壤調查案、斗六竹圍子段防汛道路旁地表堆置物調查案、斗南鎮公所垃圾掩

埋場後方農地土壤調查案、林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號) 土壤調查案、四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤調查案、斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水調查案、四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水調查案、台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測調查案、斗南鎮小東段 1088 地號(東信環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水調查案；其中林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)土壤調查案件，檢測結果顯示有一點次廠內土壤重金屬鉻濃度達 395 mg/kg 已超過土壤污染管制標準(250 mg/kg)，由於目前該案件正由地檢署偵辦中，廠內所有物品皆視為證物，建議待後續法院審理結束再進場執行土壤採樣追蹤調查。其餘場次調查結果均符合相關法規標準，其餘場次調查結果均符合相關法規標準。

4.行政配合作業：本計畫共完成 15 筆農地監測，監測調查結果均低於土壤污染監測標準及食用作物之農地監測標準值；已完成審查 105 年三次加油站申報資料審查，除第二次申報率因一家業者漏報導致申報率為 99.15% 外，其餘二次申報率皆達 100%；總量進出平衡、監測記錄及加油機底部液密性申報今年度缺失皆為 0%，無異常情形；針對異常測漏管追蹤已完成 4 次土壤氣體檢測及圖譜分析，檢測結果無異常；另針對本縣 25 站地下儲槽業者進行設施及監測記錄查核和土壤氣體檢測，查核及檢測結果並無發現資料及設施有異常情形情形；法規說明會已於 4 月 28 日完成「加油站法規宣導與申報實務說明會」辦理，共有 81 位地下儲槽系統相關人員參與，而透過回收之問卷顯示與會者對於本次活動辦理給予滿意的肯定；另於 9 月 27 日完成「土地善良管理相關法規說明會」辦理，共有 61 位相關人員參與，亦給予本次活動正面的肯定；大型宣導土壤與地下水污染預防工作於今年 4 月 23 日假雲林縣古坑鄉綠色隧道舉辦『守護土水，安居樂業』園遊會，活動當日共計 327 位民眾熱情參與，並以土壤及地下水保育為主題，使現場學童、民眾更加瞭解土壤與地下水保育的重要。另為配合環保局活動，於 11 月 26 日假雲林縣農博生態園區舉行『友善大地，護水清，保土淨』大型宣導土壤與地下水污染預防工作，主要係針對縣內民眾及學生進行土壤及地下水污

染預防宣導，希冀藉由教育宣導活動使民眾多加瞭解土壤及地下水相關知識，並建立污染預防之概念。

For the environmental sustainability, the program of “The Survey of Soil and Groundwater Contamination in Yunlin county in 2016” has been advanced, which involves groundwater monitoring wells maintenance and groundwater investigation in both dry season and wet season, to supervise and verify pollution remediation of regulated gas stations, advertisement of gas station regulations, dealing with emergency cases, and administrative assistances.

The plan had been executed from January 22th 2016 to December 20th 2016, and the results of implementation are summarized as follows:

Firstly, the task of groundwater monitoring wells inspection has been implemented quarterly and there were totally 46 maintenance works finished. All slug tests of groundwater monitoring wells were completed, and 12 purges of monitoring well were implemented according to the slug test results. Besides, there were 23 monitoring wells surveys accomplished in both dry and wet season, and whose results all less than Groundwater Pollution Control Standards.

With respect to the mission of to supervise and verify pollution remediation of regulated gas stations, there were two control sites had already been verified and dissolved.

There were entirely 14 emergency cases implemented during plan period. The survey results demonstrated one soil sample of Chiu Chiu Biotech CO. Ltd. exceeded those of monitoring standards should be supervised regularly.

There were triple times gas stations network declaration finished, and the work team had also accomplished examination and kept tracking the incomplete declarations. Furthermore, in terms of laws enforcements and education, there were two meetings held in April and September separately. A large-scale educational activity contest , there were two meetings held in April and November separately

前言：

行政院環境保護署已於民國 89 年 02 月 02 日公告「土壤及地下水污染整治法」(以下簡稱土污法)，並於民國 92 年 01 月 08 日及 99 年 02 月 03 日進行修訂，且於民國 90 年 11 月 21 日公告相關之土壤、地下水污染監測標準及管制標準，並持續推動各項土壤及地下水質監測及污染調查工作；期望藉由充分掌握土壤及地下水污染之相關資料，達到有效管制土壤及地下水污染源之成效；有鑑於此，雲林縣環境保護局於土污法公佈後，即配合土污法「為預防及整治土壤及地下水污染，確保土地及地下水資源永續利用，改善生活環境，增進國民健康」之精神，提出轄區內土壤及地下水之水質監測工作計畫，以對土壤及地下水質有進一步瞭解，並做為將來各政策擬定及規劃之參考依據。

執行方法：

1.持續縣內場置性監測井監測、維護工作

地下水監測井之維護管理工作目標，預定將維持監測井之符合監測需求，維護作業之內容為維持監測井堪用，工作項目包含外觀維護、內部功能檢查及功能性維護。本項目工作根據現勘現有監測井之調查資料成果，並進行規劃後續維護及管理工作，以有效解決監測井可能遭遇之問題，圖 1 為本年度地下水監測井維護管理作業主要流程圖。

監測井維護工作分為地上結構之維護(外觀維護)、地下結構之維護(內部功能檢查)，維護項目如圖 2 所示。每季執行巡查維護時，外部維護之重點包括標示牌、警示柱、水泥平台、保護套管、井鎖、井頂蓋、隱藏式監測井之外井蓋、周圍環境等項目，內部檢查之項目則有內部功能檢查維護內容包括測量井深及水位以抽水泵浦沉入井內進行抽水洗井，同時觀察回水速率及汲出水顏色。

地下水採樣工作一般而言，除了需注意到採樣儀器的使用、氣候條件以及樣品標籤的貼示等事項外，尚須注意採樣前之地下水位量測、採樣前之井內水體積、樣品採集項目記錄、水樣保存、移交管理記錄等。實際執行現場採樣工作時，亦須依據行政院環境保護署環境檢驗所公告最新之「監測井地下水採樣方法」(NIEA W103.54B)執行。

地下水經由採樣及水質檢驗後，將獲得許多資料，而這些資料尚需進一步分析，例如：

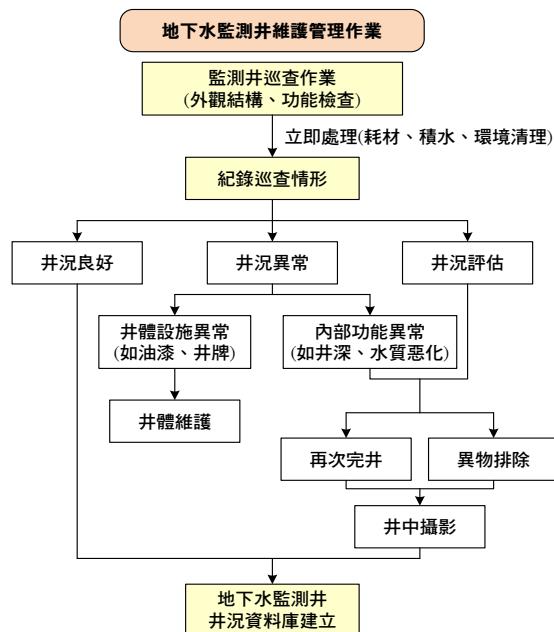


圖 1、地下水監測井維護管理作業流程圖

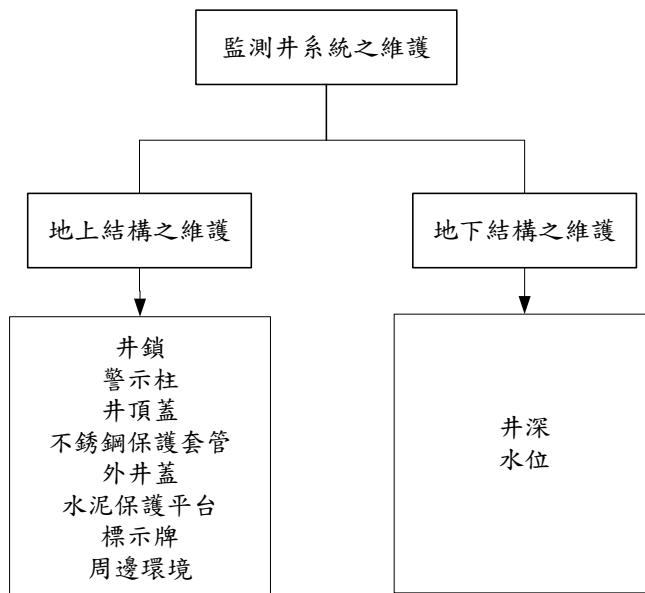


圖 2、監測井系統之維護圖

- (1)配合法規標準之比較，以瞭解地下水之適當用途。
- (2)經由污染項目之分析，判斷地下水是否受特定污染源之污染
- (3)與歷年監測數據進行比對，觀察水質變化趨勢。
- (4)與鄰近監測井檢測結果相互參照，推估污染擴散情形。

2.列管加油站場址污染改善驗證及監督查核作業

為推動、監督土壤及地下水污染場址改善，並使個案審查與驗證程序一致化，環保署特訂定「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」(中華民國 103 年 11 月 21 日行政院環境保護署環署土字第 1030097321 號令)。本計畫依各場址公告情況、提送改善計畫書之狀態或改善工作執行情形作為判斷依據，若場址遇有「重要施工進度，如整治設備安裝、土壤開挖移除及其他應列為查核事項者等」，均會增加監督巡查頻率，並要求列管場址之業者或整治公司需事前通知環保局，或藉由巡查時訪談確認其重要改善時間，由專案工程師、駐局人員等前往會同監督，並依環保署所制定之「土壤及地下水污染場址改善監督作業巡查紀錄表」(如表 1 所示)，巡查內容包括現場之安全衛生管理、現場狀況、文件、行政措施、查核現場改善工法、場址現況或異常狀況描述、場址改善進度等項目，並適時輔以相片輔助記錄，另發現縣內列管場址現場的安全衛生管理及期程控管最常出現不符之情況，如現場無告示牌、土壤堆置區無帆布覆蓋及期限內無改善作業進行等問題，則立即通知業者改善、回報環保局及後續追蹤改善結果。查核各場址實際執行重點包含：

- (1)整治/改善工法執行情況與所提計畫書內容是否相符
- (2)是否依計畫書內容定期執行場址環境監測作業
- (3)整治/改善計畫執行期間工作日誌存查及照片紀錄存檔情形
- (4)施工現場污染防治措施執行狀況
- (5)實際執行進度與計畫書預定期程比較說明
- (6)進度落後補救說明與可行方式評估

表 1、土壤及地下水污染場址改善監督作業巡查紀錄表

土壤及地下水列管場址定期巡檢紀錄表			
場址名稱： XX 加油站			
場址類型：加油站		計畫名稱：	
場址類型： <input type="checkbox"/> 控制場址 <input type="checkbox"/> 整治場址 <input type="checkbox"/> 其他：_____			
污染物： <input type="checkbox"/> 土壤 _____ <input type="checkbox"/> 地下水 _____		查核日期：	
管制編號：		場址代碼：104 年 月 日	
檢查項目及要求		結果	備註說明
安全衛生管理	告示牌、警示設施	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	管制區設置圍籬	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	工作人員之工安配備	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	限制非相關人員進入	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
現場狀況	置放污染物於土壤	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	注入廢(汚)水於地下水體	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	排放廢(汚)水於土壤	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	非改善所需新建、修建或拆除行為	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	飲用或使用地下水	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	養殖或捕食水產動植物	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	監測井或測漏管外觀完整	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
文件	工作及監工日誌按時填寫	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
場址改善進度 (是否符合改善期程)		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 說明：_____	
查核現場改善工法		<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 浮油回收技術 <input type="checkbox"/> 土壤氣體抽除法 <input type="checkbox"/> 其他 _____	<input type="checkbox"/> 翻土稀釋法 <input type="checkbox"/> 生物復育法 <input type="checkbox"/> 生物堆法 <input type="checkbox"/> 排客土法 <input type="checkbox"/> 化學氧化法 <input type="checkbox"/> 空氣注入法
場址現況或異常狀況描述			
查核人員：	場址人員：		

- (7)整治/污染改善作業期間系統及設備操作紀錄、系統操作量體(如化學藥劑注入量、SVE (soil vapor extraction)總抽氣量或 P&T(pump and treat)總抽水量)等資料合理性檢核
- (8)離場處理污染物質流向紀錄，是否符合質量平衡
- (9)其他承諾事項執行情形

針對污染改善工作完成後之污染驗證作業，其重點為：

- (1)驗證作業整體程序

污染改善完成驗證作業，其目的在確認改善工作是否已完成，並辦理相關之後續行政作業；整體驗證程序如圖 3。

- (2)驗證作業規劃方式與重點：驗證作業規劃方式如圖 4。其中相關重點包括：

- A.確認該場址所提出之驗證基準(整治基準)，做為後續進行相關資料蒐集及現場採樣之依據。
- B.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、加油站設備及設置資料、設備配置圖、油品之存量分析等，歷年調查結果有測漏管檢測結果、土壤氣體及測漏管油氣採樣分析結果、土壤及地下水調查結果等。業者改善作業資料有採用整治工法(SVE、AS、浮油回收、化學處理技術、生物處理技術)、施工圖、整治時間等。

3.緊急突發事件緊急應變作業

土壤及地下水污染事件應變處理為配合環保局進行可疑之土壤及地下水污染地點、突發緊急污染事件及民眾陳情案件進行污染查證工作及採樣分析作業，並提出其應變計畫及因應措施建議，相關執行流程如圖 5 所示。土壤及地下水污染事件應變處理程序，依徵選須知規定在計畫期間內若有發現重大突發污染或陳情事件發生，應進行應變工作，相關工作內容包括：場址現勘訪談、加測及調查作業、提供應變處理之諮詢。

詢及建議。本計畫亦將於接獲環保局通知後 24 小時之內配合相關會勘或採樣工作。

4.辦理法規管制、申報審查與調查作業

為配合環保署 96 年 1 月 1 日起，加油站網路申報工作之推動，本項工作透過即時網路申報資料審查、核對申報資料，促使業者之申報資料具正確性及即時發現異常之時效性，俾利政策有效推動。工作執行流程規劃如圖 6 所示。

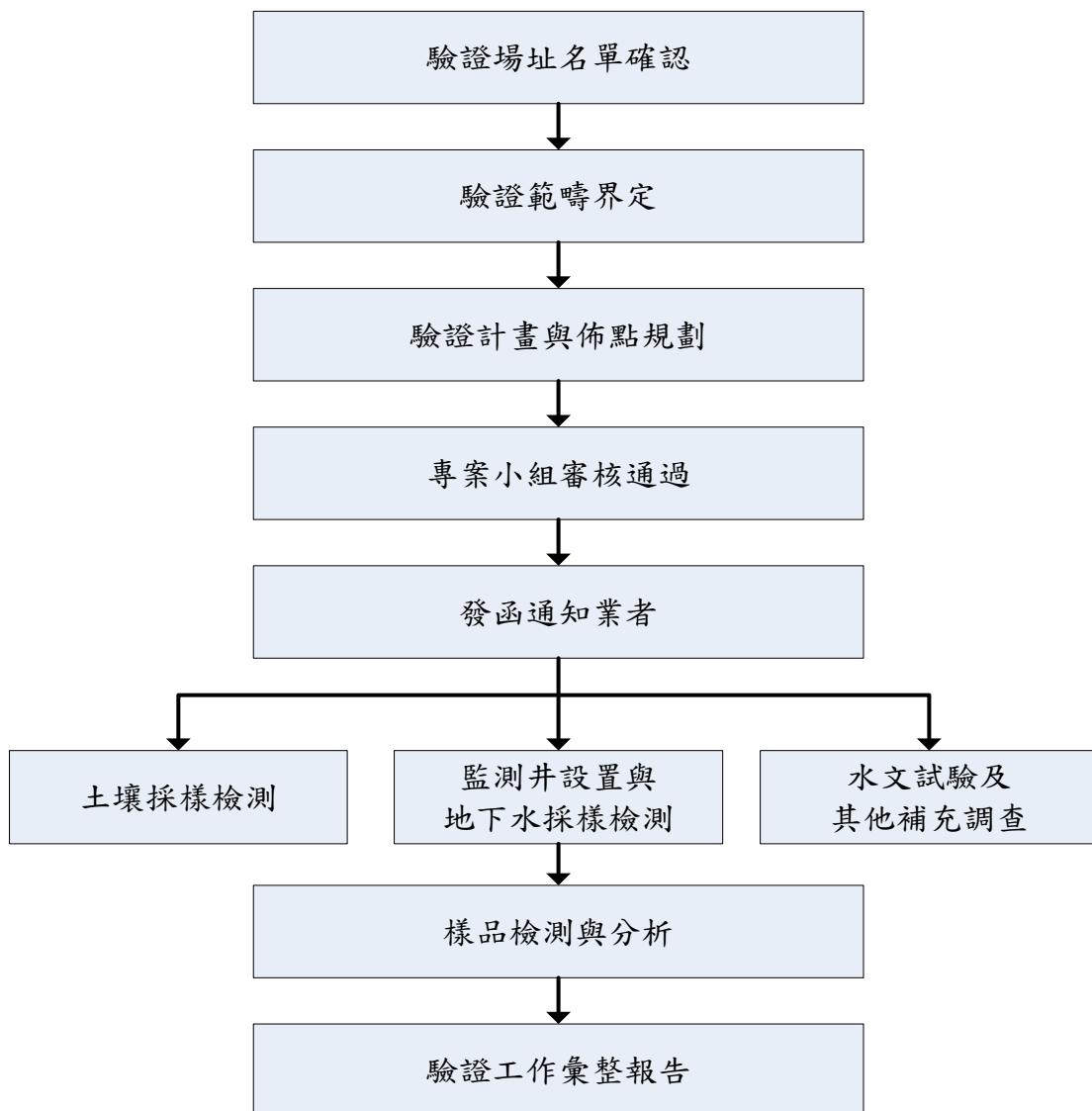


圖 3、列管場址驗證作業程序

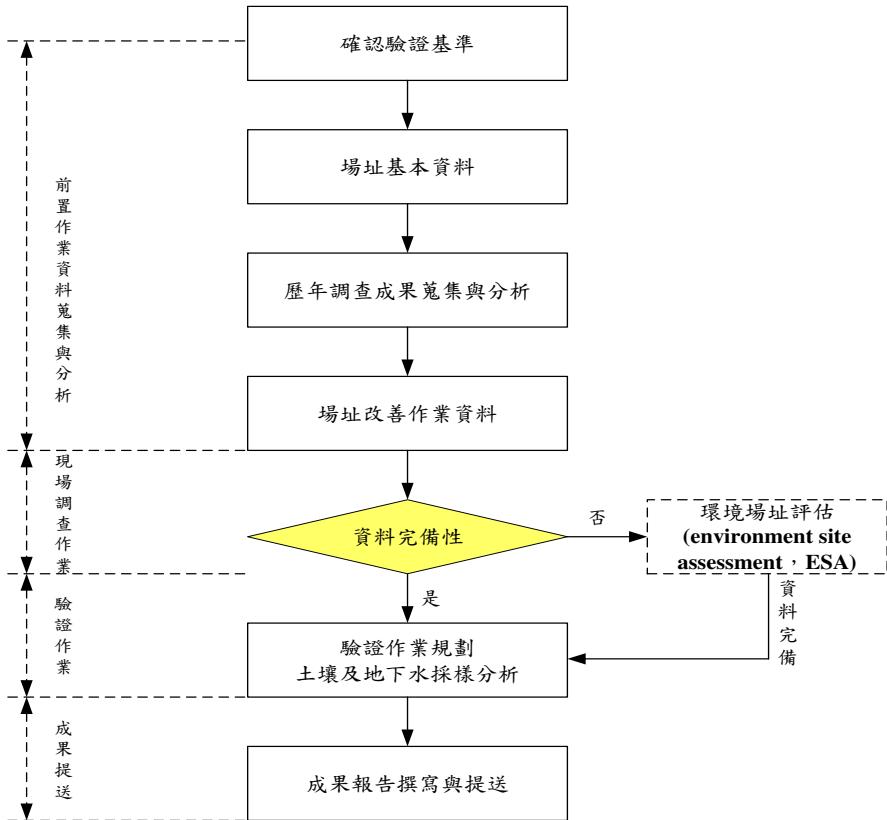


圖 4、列管場址驗證作業規劃方式

新修正之「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」第 15 條規定，自民國一百零二年一月一日起加油站應於每年一月、五月、九月底前，向主管機關申報前四個月依第七條第一項之總量平衡監測紀錄及第八條第一款至第五款所採行監測方式之監測紀錄，加油站申報第一項之監測紀錄，並以網路傳輸方式為之。相關審查重點及作業過程如下：

(1)總量進出平衡管制紀錄審查重點

總量進出平衡管制紀錄分為兩項，一為總量進出平衡管制申報，另為總量進出平衡管制申報總表，審查時須注意下列問題：

審查時需注意各項欄位數據是否有極大值等不合理情形；若有，必要時需請申報者提出說明。各欄位是否填寫完整，如不同應退件請申報者重新檢視並確實填報。

由於供油公司進油時其進油量多半會略超過業者所要求之油量，故在進行淨油量扣除當日最終存油量(D-E)時，多半成負值居多，因此最終月總油量盈虧值應為負值為正確；反之最終月總油量盈虧值(T3)為正值時需要留意是否 $T3 > T2$ (推估月總油量盈虧值)。當發現連續兩個月有上述情形，且業者未主動進行緊急通報及填報洩漏量與處理情形紀錄時，應要求業者立即進行油品洩漏污染確認作業，如檢視最近一季的總量平衡管制紀錄及歷次之監測紀錄，或進行污染調查工作等程序，以確認是否有油料洩漏情形。

(2)各項監測紀錄審查重點

依據管理辦法第 8 條規定，地下儲槽系統應擇一項監測方法進行監測並紀錄，其監測範圍需能涵蓋地下儲槽系統所有可能發生洩漏之區域，包含儲槽區、管線區、加油泵島區等。

以上之文件資料業者需保存應保存至地下儲槽系統更新或永久關閉為止。前項之報告書，於地下儲槽系統移轉時，應交予移轉後之所有人保存。此外，於審核時尚須留意業者提報之監測記錄是否正常，由彙整資料中可發現絕大多數缺失問題均為加油站業者之申報疏失，如申報資料不全或有誤等，由於大多數的缺失均為業者本身之申報疏失，可見多數業者對於整個申報流程或填表的內容可能不夠清楚瞭解，可藉由對縣內各加油站業者宣導減少缺失之發生。

結果：

本計畫已依據計畫契約規定完成相關工作項目，各工作項目調查成果結果如下：

1. 縣內場置性監測井地下水質監測及維護作業

(1) 場置性及區域性監測井維護

監測井整體維護工作分為外觀維護、內部功能檢查及功能性維護等三部份，實際工作內容包含：

A. 執行 15 口次井況評估(井中攝影及微水試驗)，包含 4 口次區域性監測井及 11 口次場置性監測井。

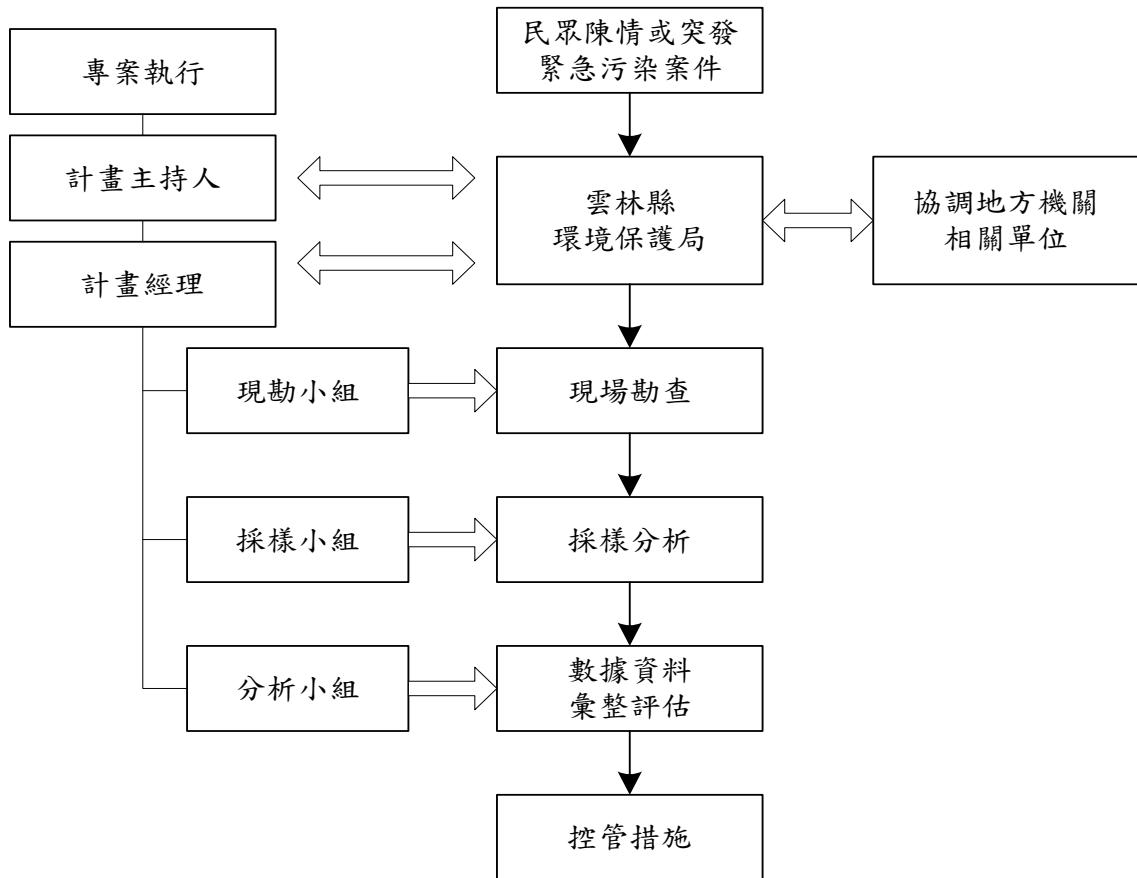


圖 5、民眾陳情或緊急應變污染調查執行流程圖

監測井內部維護作業則由已完成之 14 口次井況評估結果，經由井深差異、K 值比較及井中攝影結果分別篩選出 6 口監測井執行異物排除及完井工作，另外 6 口監測井進行完井作業，所有內部維護工作完成後，本計畫額外增加井況評估以確認監測井維護成效，成果顯示上述監測井經維護後井篩潔淨度均有提升，且均屬高滲透性監測井。執行異物排除及完井工作之井號包含：

- a.北港鎮溝皂里東榮國小(P00164)
- b.中科虎尾園區 HW-MW5(P00171)
- c.大將工業區(DJ-EPA03)(P00283)
- d.大將工業區(DJ-EPA04)(P00284)

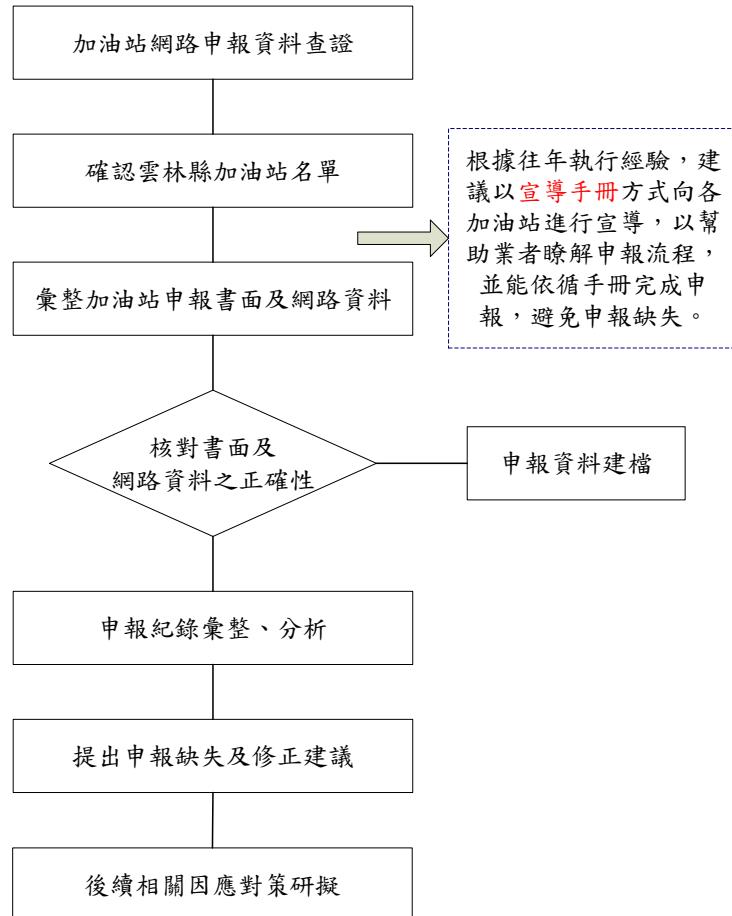


圖 6、加油站申報資料審查作業流程規劃

e. 斗六#4 (P00478)

f.斗六#9 (P00483)

執行完井工作之井號包含：

a. 元長工業區外湖內社區活動中心(P00209)

b.大將工業區(DJ-EPA01)(P00281)

c.大將工業區(DJ-EPA02)(P00282)

d.大將工業區(DJ-EPA05)(P00285)

e. 棋山國小(P00422)

f. 文光國小湖口分校(P00014)

B.完成 82 口次轄內場置性(23 口)及區域性(18 口)監測井外觀巡查

及內部檢查，並視巡查結果進行監測井外觀維護。

C.完成外觀維護 6 口次，井體修繕共 3 口次共計 9 口次。

a.周圍環境維護：包含完成元長工業區外湖內社區活動中心 (P00209)大將工業區 DJ-EPA04(P00284)之周圍落葉樹枝、沙土及雜物清理。

b.監測井井體維護更新：包含完成和平國小(P00017)、明倫國小 (P00006)、口湖國小青蚶分校(P00003)、斗六工業區下游監測井(P00089)、元長工業區服務中心(P00092)、桂林國小(P00421)等 6 口次外觀更新，如警示柱及平台/基座毀損、脫漆、更換監測井井蓋及鎖頭。

c.井體修復：完成廉使國小(P00034)、大將工業區(DJ-EPA05) (P00285)、元長工業區外(湖內社區活動中心) (P00209)等 3 口次因監測井因平台或基座、井蓋損壞進行修復。

(2)廢井作業

計畫契約內容為 5 口次監測井廢井，共完成雲林縣五港加油站 (P00055)、雲林縣五港加油站(P00062)、國統新南環路加油站 (P00102)、國統新南環路加油站(P00119)、國統新南環路加油站 (P00399)等 5 口監測井廢井，並已將相關資料上傳土壤及地下水資訊系統。

(3)場置性監測井地下水監測

本計畫分別於 3 月及 8 月份枯水期和豐水期之場置性監測井監測作業，已完成之數量共 46 井次。

23 口場置性監測井監測成果顯示，所有監測井監測項目均低於地下水污染管制標準，惟有 16 口監測井部分項目超過「地下水污染監測標準」，彙整如表 2。本年度監測結果與歷年成果以及區域性監測井監測情形相比，並無發現特殊異常現象或污染濃度驟升情形，超過監測標準之監測井，也與歷年監測情形一致。

表 2、105 年度場置性監測井超過地下水污染監測標準項目表

監測井	井號	豐水期
臺灣色料廠有限公司(廉使國小)	P00040	氨氮、總硬度、鐵、錳
北港鎮溝皂里(東榮國小)	P00164	總溶解固體物、氨氮、錳
斗六工業區下游監測井	P00089	—
斗六工業區上游監測井	P00090	—
雲林科技工業區下游處	P00091	錳
雲林科技工業區上游處	P00104	錳
中科虎尾園區(MW3)	P00170	總溶解固體物、總硬度、錳
中科虎尾園區(HW-MW5)	P00171	錳
元長工業區服務中心	P00092	總溶解固體物
元長工業區下游	P00209	總溶解固體物、氨氮、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA01	P00281	總溶解固體物、氨氮、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA02	P00282	總溶解固體物、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA03	P00283	氨氮、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA04	P00284	總溶解固體物、硬度、錳
大將工業區 DJ-EPA05	P00285	總溶解固體物、總硬度、鐵、錳
斗六 # 1	P00476	—
斗六 # 2	P00477	氨氮、鐵、錳
斗六 # 4	P00478	鐵、錳
斗六 # 5	P00479	—
斗六 # 6	P00480	—
斗六 # 7	P00481	—
斗六 # 8	P00482	—
斗六 # 9	P00483	氨氮、鐵、錳

2.列管場址污染改善監督查核作業

本縣目前非位於六輕工業區內之列管場址包含 1 處整治場址、2 處控制場址、2 處 7 條 5 列管場址及 1 處地下水限制使用區。依據「土壤

及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」與計畫契約要求，至少每個月巡查及監督查核列管場址一次，並於列管場址有重要工程(如污染土方外運、架設整治設備等)執行期間增加巡檢頻率，今年巡查並無發現異常情形。另今年度僅北港鎮溝皂段 1463 地號及北港鎮溝皂段 1464 地號場址完成改善並驗證。

3.緊急應變

緊急應變作業依照環保局指示已完成：

- (1)斗六市雲科路二段 18 號及 20 號工廠土壤調查案
- (2)虎尾鎮竹圍子段 510 地號土壤調查案。
- (3)土庫鎮六房媽祖紅壇(土庫鎮)附近地下水調查案。
- (4)大埤鄉酸菜專業區(土壤)與興安中排(底泥)調查案
- (5)虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥調查案
- (6)林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)調查案
- (7)斗六竹圍子段防汛道路旁地表堆置物調查案
- (8)斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤調查案
- (9)林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤調查案
- (10)四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤調查案
- (11)斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水調查案
- (12)四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水調查案
- (13)台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測調查案
- (14)斗南鎮小東段 1088 地號(東佶環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水調查案

等 14 件次。其中除林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)調查案件，檢測結果顯示有一點次廠內重金屬鉻濃度達 395 mg/kg 已超過土壤污染管制標準(250 mg/kg)，由於目前該案件偵辦中，建議待後續法院審理結束再進場執行土壤採樣追蹤調查

4.行政配合作業

- (1)農地定期監測工作

今年度共完成 15 筆農地監測，監測調查結果均低於土壤污染監測標準及食用作物之農地監測標準值。

(2)加油站網路申報及資料審查

加油站網路申報及資料審查作業，本計畫已完成審查 105 年三次加油站申報資料審查，除第二次申報率因一家業者漏報導致申報率為 99.15% 外，其餘二次申報率皆達 100%；總量進出平衡、監測記錄及加油機底部液密性申報今年度缺失皆為 0%，無異常情形。

(3)加油站異常測漏管追蹤作業

針對異常測漏管追蹤已完成 4 次土壤氣體檢測及圖譜分析，檢測結果無異常；另針對本縣 25 站地下儲槽業者進行設施及監測記錄查核和土壤氣體檢測，查核及檢測結果並無發現資料及設施有異常情形情形。

(4)法規說明會辦理

法規說明會已於 4 月 28 日完成「加油站法規宣導與申報實務說明會」辦理，共有 81 位地下儲槽系統相關人員參與，而透過回收之問卷顯示與會者對於本次活動辦理給予滿意的肯定；另於 9 月 27 日完成「土地善良管理相關法規說明會」辦理，共有 61 位相關人員參與，亦給予本次活動正面的肯定

(5)辦理大型宣導活動

大型宣導土壤與地下水污染預防工作於今年 4 月 23 日假雲林縣古坑鄉綠色隧道舉辦『守護土水，安居樂業』園遊會，活動當日共計 327 位民眾熱情參與，並以土壤及地下水保育為主題，使現場學童、民眾更加瞭解土壤與地下水保育的重要。另為配合環保局活動，預定於 11 月 26 日假雲林縣農博生態園區舉行『友善大地，護水清，保土淨』大型宣導土壤與地下水污染預防工作，主要係針對縣內民眾及學生進行土壤及地下水污染預防宣導，希冀藉由教育宣導活動使民眾多加瞭解土壤及地下水相關知識，並建立污染預防之概念。

結論與建議：

1. 場置性監測井監測、維護及地下水質調查工作

(1) 地下水監測井內部功能維護

依本計畫場置性監測井內部功能維護成果，建議各監測井完井頻率如下：

A. 每年乙次：元長工業區下游(P00209)、中科虎尾園區(HW-MW5)(P00171)及東榮國小(P00164)、大將工業區(P00284)、斗六#4(P00478)及斗六#9(P00483)。

B. 每兩年乙次：大將工業區(P00281)、大將工業區(P00282)、大將工業區(P00283)、大將工業區(P00285)、棋山國小(P00422) 及文光國小湖口分校(P00014)。

此外，應逐年建立區域性監測井井況資料庫，分級管理井體狀況，以提升本縣監測井之管理掌握度。

(2) 監測井定期巡查及維護

由巡查結果發現，歷年監測井需維護、修繕者多為區域性監測井且設於縣內小學，部分隱藏式監測井為舊型設置，監測井防護鎖僅以螺絲固定，易有部分螺絲井頂蓋遺失，井體油漆脫落亦為較明顯，故建議可規劃逐步替換成新式可上鎖之井蓋及定期補漆，避免以上情形再次發生。

(3) 場置性監測井地下水質監測

A. 104 年曾對元長工業區及中科虎尾園區之地下水流向與後續監測提出相關建議，且建議可再評估斗六工業區及雲林科技工業區之地下水流向，並對監測井監測對象評估，惟斗六工業區已配置合計共 9 口之預警網監測井，故建議仍可針對雲林科技工業區之地下水流向及監測井設置合理性評估。

B. 今年度監測斗六工業區預警網監測井，P00481 及 P00482 監測井監測有含氯有機物存在，應為 DL-03 監測井之影響，建議未來仍應注意二口監測井之濃度趨勢，如持續有上升趨勢，即應評估是否

為污染團擴散或移動之問題。

C.彙整縣內工業區產業類別於報告第二章、相關資料蒐集分析，由於斗六工業區及元長工業區皆設有石油及煤製品製造業，建議可加測總石油碳氫化合物，以掌握當地地下水品質。

(4) 斗六工業區

針對 DL03 監測井四氯乙烯超標案件，建議掌握 DL03 周遭，水文、地質、溝渠走向、廠商原物料、廢污水排放、地下水用量、設井資料等相關資訊，建立基本地質資料庫，並藉由上述資訊建立污染概念模型，以推估四氯乙烯來源。另由歷來收集至環保署 EMS 系統、工業區提供資訊及署調查計畫，仍有持續比對及完備工廠資訊之必要，建議仍需要全面清查區內工廠，並針對無水污染防治計畫、廢棄物含有機污泥、可能使用含氯原料行業持續調查，必要時建議採集廢污水或底泥以追溯污染源頭。

2.列管加油站污染改善驗證及監督查核作業

(1) 列管污染場址改善驗證

A.依業務評鑑時委員之建議，巡查表單可依不同場址特性設計查核重點、參數、現場問題紀錄，以利後續改善進度掌控。

B.統一精工虎尾加油站預計於 105 年 12 月 31 日前完成污染改善，預計於 106 年可進行驗證工作，廠方代表於 105 年 8 月第十四次進度報告時，提及場址旁 1129 地號亦發現 TPH 污染情形，建議後續應將 1129 號 TPH 污染一併移除後才予以驗證，如驗證通過且於解列後仍應要求加油站持續監測地下水品質狀況兩年。

(2) 地下儲槽設施查核工作

今年度執行本縣 25 站地下儲槽設施及監測記錄查核，主要針對現場設施與網路資料核對、監測資格確認、記錄留存和土壤氣體監測井檢測，查核結果並無異常，為統一精工斗六加油站仍有油氣反應，故建議明年度仍需持續優先進行追蹤調查。另本縣加油站總數為 117 家，近幾年計畫每年約追蹤調查 20~25 間加油站，且多以站齡較高者為優先稽查對象。建議可清點本縣加油站稽查情形，未來

以未從未稽查過之加油站為對象。

3. 達監測標準農地場址定期監測

大埤鄉尚義段 1086 地號於今年監測砷濃度減量 60.37%，惟採樣次數僅 2 次砷濃度大幅度減量情形可能係採樣不均勻性所致，需更多數據佐證，故建議需持續監測該地號土壤得以多次監測數據佐證該地號土壤之砷濃度是否確實有下降趨勢。另未來定期監測如再發現砷濃度上升，則亦可輔導農地轉作其他非食用性質之高經濟價值作物。

4. 緊急應變後續追蹤

林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)調查案件，於現場無法明確分辨樣品係為土壤或廢棄物，惟該案件係配合檢調單位指示於該廠疑似遭受污染區域採集樣品，故參考土壤監測/管制標準，檢測結果顯示有一點次廠內重金屬鉻濃度達 395 mg/kg 已超過土壤污染管制標準 (250 mg/kg)，由於目前該案件正由地檢署偵辦中，廠內所有物品皆視為證物，建議待後續法院審理結束再進場執行土壤採樣追蹤調查。

5. 土污法第 8、9 條之公告事業審查之初審及複查補充說明：

- (1) 土污法第 8、9 條審查作業流程，首先由列管事業主完成土壤調查報告，並向在地主管機關提出審(備)查申請，由主管機關進行相關資格、文件及報告合理性審核，若有缺失則由審查單位提出相關意見請事業補正，補正後由審查單位確核無誤，予主管機關備查。
- (2) 現場查核方式：建議審查單位可由事業提供資料(如場址配置圖、採樣點位圖、原物料、廢棄物相關證明文件等)至現場核對是否與提供之書面資料相符。
- (3) 停歇業漏報業者建議轄內各工業區服務中心合作，定期提供新增或歇業工廠名單以供比對及建立轄內列管事業清單定期審視其營業狀況。

目 錄

頁次

第一章、計畫工作目標與內容	1-1
1.1 計畫目標.....	1-1
1.2 計畫工作內容.....	1-2
第二章、相關資料蒐集分析	2-1
2.1 雲林縣歷年土壤調查概況	2-1
2.2 雲林縣歷年地下水調查概況	2-6
2.2.1 雲林縣區域性地下水監測井分布及監測概況	2-6
2.2.2 雲林縣場置性地下水監測井分布及監測概況	2-10
2.3 已公告場址資訊	2-15
2.4 加油站申報資料概況	2-15
第三章、工作方法	3-1
3.1 地下水監測井維護管理與調查作業	3-1
3.1.1 監測井維護管理作業	3-3
3.1.1.1 監測井巡查及維護	3-3
3.1.1.2 監測井環境教育平台設置	3-8
3.1.1.3 井況評估流程及作業	3-10
3.1.1.4 廢井作業	3-15
3.1.2 地下水質採樣分析作業	3-17
3.1.3 地下水污染評估	3-18
3.1.3.1 法規標準評估	3-18
3.1.3.2 歷年監測數據比對	3-20
3.1.3.3 鄰近監測井比對	3-21
3.1.4.1 元長工業區地下水品質探討	3-22
3.1.4.2 中科虎尾圓區地下水品質探討	3-26
3.2 有污染疑慮農地土壤調查與監測	3-27
3.2.1 農地監測場址調查工作說明	3-27
3.2.2 歷年農地監測場址彙整及篩選	3-28

3.2.3 採樣調查方式及篩測方法說明	3-30
3.3 地下儲槽系統之土壤氣體監測及查核工作	3-31
3.3.1 地下儲槽系統查核作業	3-31
3.3.2 地下儲槽系統之土壤氣體監測	3-31
3.4 列管場址定期監測與驗證	3-36
3.4.1 列管場址污染改善監督工作	3-36
3.5 品質管制與保證	3-39
3.6 辦理法規管制、調查與申報作業	3-42
3.7 法規與教育宣導作業	3-46
3.7.1 法規說明會與宣導會辦理	3-46
3.7.2 校園宣導會辦理	3-50
3.7.3 大型宣導土水預防工作及成果系列競賽辦理	3-52
3.8 緊急突發事件應變作業	3-52
3.9 年度考評	3-56
3.10 其他行政配合事項	3-61
3.10.1 持續更新土壤及地下水監測網及發佈土壤及地下水相關資訊	3-61
3.10.2 協助因應農地之污染行為人公告、求償作業及法律訴訟等事宜	3-62
第四章、計畫執行成果	4-1
4.1 已執行工作成果說明	4-1
4.2 地下水監測井維護管理與地下水水質監測成果	4-8
4.2.1 地下水監測井內部功能維護	4-8
4.2.2 地下水監測井定期巡查與維護	4-22
4.2.3 廢井工作成果	4-37
4.2.4 場置性監測井監測成果	4-42
4.3 有污染疑慮農地土壤調查及監測	4-104
4.4 污染改善驗證及監督查核作業	4-114
4.4.1 列管場址監督查核成果	4-114
4.4.2 列管場址驗證作業	4-121
4.4.2.1 北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號	4-121
4.5 緊急應變事件執行成果	4-135

4.5.1 斗六市雲科路二段 18 號及 20 號土壤調查案	4-135
4.5.2 虎尾鎮竹圍子段 510 地號土壤調查案	4-139
4.5.3 土庫鎮六房媽祖紅壇周遭民井地下水調查案	4-142
4.5.4 大埤鄉酸菜專業區(土壤)與興安中排(底泥)調查案	4-144
4.5.5 虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥調查案	4-148
4.5.6 林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)土壤調查案	4-151
4.5.7 斗六竹圍子段防汛道路旁地表堆置物調查案	4-154
4.5.8 斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤調查案	4-155
4.5.9 林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤 調查案	4-157
4.5.10 雲林縣四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤 調查案	4-159
4.5.11 斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下 水調查案	4-161
4.5.12 四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水調查案	4-162
4.5.13 台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測 調查案	4-166
4.5.14 斗南鎮小東段 1088 地號(東佶環保高科技股份有限公司) 周遭民井地下水調查案	4-167
4.6 辦理法規管制、申報審查及宣導等行政配合作業	4-171
4.6.1 加油站網路申報及資料審查作業成果	4-171
4.6.2 加油站查核及異常追蹤作業成果	4-173
4.6.2.1 加油站異常追蹤作業	4-173
4.6.2.2 加油站查核作業	4-175
4.6.3 校園教育宣導說明會	4-178
4.6.4 法規說明會辦理	4-179
4.6.5 大型宣導土壤及地下水污染預防宣導工作	4-184
4.6.6 績效考評說明	4-188
第五章、結論與建議	5-1
5.1 結論	5-1
5.2 建議	5-5

【附 錄】

- 附錄一、歷次審查意見及回覆情形
- 附錄二、監測井巡查記錄、監測井內部功能檢查表、井中攝影、微水試驗記錄、井體維護、井體設施修復及廢井作業
- 附錄三、監測井採樣照片
- 附錄四、監測農地採樣照片
- 附錄五、列管場址巡查紀錄
- 附錄六、緊急應變事件執行成果
- 附錄七、加油站異常追蹤檢測報告
- 附錄八、加油站查核檢測報告
- 附錄九、相關活動證明文件
- 附錄十、檢測報告品保報告
- 附錄十一、51 站加油站調查優先順序
- 附錄十二、計畫達成率細部陳列

圖 目 錄

	頁次
圖 1.2-1 計畫整體工作說明	1-4
圖 2.2-1 雲林縣地下水監測井位置圖	2-9
圖 2.3-1 雲林縣列管場址位置分佈圖	2-17
圖 3.1-1 地下水監測井維護管理作業流程	3-1
圖 3.1-2 教育宣導看板範例(上準實績).....	3-9
圖 3.1-3 受污染場址污染潛勢評估流程	3-19
圖 3.1-4 元長工業區水質歷年趨勢圖(範例).....	3-21
圖 3.1-5 與鄰近監測井比對之盒鬚圖範例	3-22
圖 3.1-6 元長工業區歷年監測結果趨勢圖	3-23
圖 3.1-7 元長工業區監測井位置及地下水流向	3-25
圖 3.1-8 元長工業區周邊氨氮可疑污染源及採樣位置圖	3-25
圖 3.1-9 中科虎尾園區監測井位置及地下水流向	3-26
圖 3.2-1 農地監測場址之數量統計圖	3-28
圖 3.3-1 整體工作執行說明	3-33
圖 3.6-1 加油站申報資料審查作業流程規劃	3-43
圖 3.7-1 本計畫過去執行情形	3-51
圖 3.8-1 民眾陳情或緊急應變污染調查執行流程圖	3-53
圖 3.8-2 緊急應變場址染調查與查證流程	3-55
圖 3.8-3 緊急應變場址土壤污染範圍採樣點佈置原則	3-56
圖 3.10-1 本計畫預計協更新之網站	3-61
圖 3.10-2 代履行求償程序	3-62
圖 4.2-1 井況評估作業流程圖	4-10
圖 4.2-2 井中攝影執行結果(1/4).....	4-11
圖 4.2-2 井中攝影執行結果(2/4).....	4-12
圖 4.2-2 井中攝影執行結果(3/4).....	4-13
圖 4.2-2 井中攝影執行結果(4/4).....	4-14
圖 4.2-3 完井前後井中攝影情形對照(1/3).....	4-19
圖 4.2-3 完井前後井中攝影情形對照(2/3).....	4-20

圖 4.2-3	完井前後井中攝影情形對照(3/3).....	4-21
圖 4.2-4	監測井維護情況(1/3).....	4-33
圖 4.2-4	監測井維護情況(2/3).....	4-34
圖 4.2-4	監測井維護情況(3/3).....	4-35
圖 4.2-5	臺灣色料廠有限公司(廉使國小)歷年監測結果趨勢圖.....	4-47
圖 4.2-6	北港溝皂里(東榮國小)歷年監測結果趨勢圖.....	4-49
圖 4.2-7	斗六工業區及工業區預警網歷年監測結果趨勢圖	4-62
圖 4.2-8	斗六工業區抽水井資訊及自計式水位計擺設位置示意圖	4-64
圖 4.2-9	105 年 9 月 13 日至 9 月 21 日斗六#7 與 DL03 監測井水位 觀測紀錄	4-64
圖 4.2-10	105 年 9 月 21 日至 10 月 20 日斗六#8 VS DL03 監測井水位 觀測紀錄	4-65
圖 4.2-11	105 年 10 月 20 日至 10 月 28 日斗六#9 VS DL03 監測井水位 觀測紀錄	4-65
圖 4.2-12	斗六工業區全區水位量測等水位線圖(105/9/13)	4-68
圖 4.2-13	斗六工業區全區水位量測等水位線圖(105/10/20)	4-68
圖 4.2-14	斗六工業區水位量測等水位線圖(105/9/13)	4-69
圖 4.2-15	斗六工業區水位量測等水位線圖(105/10/20)	4-69
圖 4.2-16	斗六工業區等水位線圖	4-70
圖 4.2-17	中央地調所地質鑽探井與斗六工業區 DL03 監測井相對位置	4-70
圖 4.2-18	北二高雲林嘉義段初步設計地質鑽探井 AB-24 地質鑽探資料.....	4-71
圖 4.2-19	北二高雲林嘉義段初步設計地質鑽探井 AB-25 地質鑽探資料.....	4-71
圖 4.2-20	北二高雲林嘉義段初步設計地質鑽探井 AD-27 地質鑽探資料.....	4-72
圖 4.2-21	斗六工業區內地下水監測井地質組成	4-72
圖 4.2-22	斗六工業區 DL03 監測井周遭工廠行業別調查	4-73
圖 4.2-23	利勤實業(股)公司土壤調查結果.....	4-75
圖 4.2-24	笠源科技(股)公司土壤調查結果.....	4-76
圖 4.2-25	富喬工業(股)公司土壤調查結果	4-76
圖 4.2-26	雲林科技工業區歷年監測結果趨勢圖	4-84
圖 4.2-27	中科虎尾園區歷年監測結果趨勢圖	4-88

圖 4.2-28	中科虎尾園區(MW4 監測井)定期監測與本計畫(P00170、P00171 監測井)歷年監測結果趨勢圖	4-89
圖 4.2-29	元長工業區歷年監測結果趨勢圖	4-94
圖 4.2-30	大將工業區歷年監測結果趨勢圖	4-102
圖 4.3-1	本年度監測農地航照及地籍套繪圖及預定採樣點位(1/2)	4-107
圖 4.3-1	本年度監測農地航照及地籍套繪圖及預定採樣點位(2/2)	4-108
圖 4.3-2	北港鎮溝皂段及大北段農地砷項目前次與本次監測濃度比較	4-113
圖 4.3-3	虎尾鎮北平段 2 筆農地鎘項目前次與本次監測濃度比較	4-113
圖 4.4-1	斗六工業區 DL03 監測井歷次四氯乙烯測值	4-121
圖 4.4-2	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號與鄰近工廠相對位置圖	4-123
圖 4.4-3	溝皂段 1463 及 1464 地號調查作業採樣點位圖	4-125
圖 4.4-4	溝皂段 1463、1464 地號污染改善流程圖	4-127
圖 4.4-5	溝皂段 1463、1464 地號自行驗證及環保局驗證超標點位	4-130
圖 4.4-6	本次驗證作業執行流程圖	4-132
圖 4.4-7	環保局第二次驗證採樣點位示意圖	4-132
圖 4.5-1	斗六市雲科路二段 18 號及 20 號採樣位置圖	4-137
圖 4.5-2	斗六市雲科路二段 18 號及 20 號現場採樣情形	4-138
圖 4.5-3	虎尾鎮竹園子段 510 地號採樣位置圖	4-141
圖 4.5-4	虎尾鎮竹園子段 510 地號土壤採樣情形	4-142
圖 4.5-5	土庫鎮六房媽祖紅壇周遭民井地下水採樣位置圖	4-142
圖 4.5-6	土庫鎮六房媽祖紅壇周遭民井地下水採樣情形	4-143
圖 4.5-7	大埤鄉酸菜專業區(土壤)與興安中排(底泥)調查案採樣位置圖	4-144
圖 4.5-8	大埤段 3234 地號採樣位置圖	4-145
圖 4.5-9	大埤鄉酸菜專業區土壤及興安中排底泥採樣情形	4-147
圖 4.5-10	虎尾鎮竹園子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥採樣位置圖	4-149
圖 4.5-11	虎尾鎮竹園子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥採樣情形	4-149
圖 4.5-12	林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)土壤採樣	

位置圖	4-151
圖 4.5-13 林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)土壤採樣情形.....	4-153
圖 4.5-14 斗六竹圍子段防汙道路旁地表堆置物採樣位置圖	4-154
圖 4.5-15 斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤採樣位置圖	4-156
圖 4.5-16 斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤採樣情形	4-157
圖 4.5-17 林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤採樣位置圖	4-158
圖 4.5-18 林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤採樣情形	4-159
圖 4.5-19 四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤採樣位置圖	4-160
圖 4.5-20 四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤採樣情形	4-161
圖 4.5-21 斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水採樣位置圖	4-162
圖 4.5-22 斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水採樣情形	4-164
圖 4.5-23 四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水採樣位置圖	4-165
圖 4.5-24 四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水採樣情形	4-165
圖 4.5-25 台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測採樣位置圖	4-166
圖 4.5-26 台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測採樣情形	4-168
圖 4.5-27 斗南鎮小東段 1088 地號(東信環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水採樣位置圖	4-168
圖 4.5-28 斗南鎮小東段 1088 地號(東信環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水採樣情形	4-170

表 目 錄

	頁次
表 1.2-1 計畫工作項目彙整(1/2).....	1-2
表 1.2-1 計畫工作項目彙整(2/2).....	1-3
表 1.2-2 地下水污染監測場址及項目	1-5
表 1.2-3 監測井整體維護作業工作項目	1-6
表 2.1-1 雲林縣 81 年至 89 年間土壤調查結果摘要說明(1/2).....	2-2
表 2.1-1 雲林縣 81 年至 89 年間土壤調查結果摘要說明(2/2).....	2-3
表 2.1-2 93 年~104 年土壤調查情形彙整(1/3)	2-4
表 2.1-2 93 年~104 年土壤調查情形彙整(2/3)	2-5
表 2.1-2 93 年~104 年土壤調查情形彙整(3/3)	2-6
表 2.2-1 雲林縣地下水監測井名單彙整	2-8
表 2.2-2 雲林縣區域性地下水水質測站基本資料	2-9
表 2.2-3 雲林縣區域性地下水水質測站超出地下水監測標準項目	2-10
表 2.2-4 場置性地下水監測井場址監測井基本資料(1/2).....	2-11
表 2.2-4 場置性地下水監測井場址監測井基本資料(2/2).....	2-12
表 2.2-5 歷年場置性地下水監測井調查結果超過地下水污染監測標準項目彙整	2-13
表 2.2-6 各場址地下水監測井歷年監測成果綜合說明(1/2).....	2-13
表 2.2-6 各場址地下水監測井歷年監測成果綜合說明(2/2).....	2-14
表 2.2-7 各地下水污染控制場址現況彙整	2-15
表 2.3-1 公告場址概況	2-16
表 2.4-1 104 年雲林縣汽車加油站汽柴油銷售統計	2-17
表 2.4-2 雲林縣歷次加油站網路申報統計缺失百分比	2-18
表 3.2-1 農地監測場址調查時程規劃	3-28
表 3.2-2 98~102 年度監測農地彙整資料	3-29
表 3.2-3 達監測標準農地採樣佈點規劃方式說明	3-30
表 3.3-1 105 年度建議優先執行現場查核地下儲槽系統名單	3-32
表 3.3-2 土氣分析方法及查核重點	3-33

表 3.3-3	污染潛勢分級對照表	3-34
表 3.3-4	加油站 B 級污染潛勢管制說明.....	3-34
表 3.3-5	104 年度環保署勾稽計畫需複查名單	3-35
表 3.4-1	本計畫規劃各改善工法監督查核事項	3-37
表 3.4-2	污染場址巡查頻率分級表	3-38
表 3.4-3	土壤及地下水污染場址改善監督作業巡查紀錄表	3-38
表 3.4-4	本年度預計巡查之場址進行資料彙整及查核重點擬訂	3-39
表 3.6-1	加油站書面資料審查重點	3-44
表 3.6-2	105 年度起每季應申報監測記錄與時間表	3-45
表 3.6-3	加油站定期監測規定一覽表	3-47
表 3.6-4	各項監測設施審核時發現異常之問題與對策	3-48
表 3.6-5	網路申報缺失及改正表	3-48
表 3.7-1	加油站法規宣導與申報實務說明會議程表	3-49
表 3.7-2	土地善良管理相關法規說明會議程表	3-50
表 3.7-3	校園宣導會議程	3-51
表 3.8-1	發生突發緊急污染事件或民眾陳情案件工作團隊應變時間及 處理工作	3-54
表 3.8-2	緊急應變土壤及地下水污染潛勢採樣分析調查作業類型	3-54
表 3.9-1	105 年度考評項目及權重分配表	3-57
表 3.9-2	現地評鑑建議名單	3-59
表 3.9-3	雲林縣工業區預警燈號現況	3-61
表 4.1-1	本計畫工作內容完成量統計(至 105 年 12 月 10 日止).....	4-2
表 4.1-2	本計畫實際預定進度及查核點說明(1/2).....	4-6
表 4.1-2	本計畫實際預定進度及查核點說明(2/2).....	4-7
表 4.2-1	維護前井況評估結果彙整及因應對策	4-15
表 4.2-2	各監測井內部維護前後水力傳導係數比較表	4-18
表 4.2-3	微水試驗結果比較及維護頻率建議	4-21
表 4.2-4	監測井外觀巡查維護成果摘要表(1/4).....	4-23
表 4.2-4	監測井外觀巡查維護成果摘要表(2/4).....	4-24
表 4.2-4	監測井外觀巡查維護成果摘要表(3/4).....	4-25

表 4.2-4	監測井外觀巡查維護成果摘要表(4/4).....	4-26
表 4.2-5	監測井內部檢查維護成果摘要表(1/4).....	4-27
表 4.2-5	監測井內部檢查維護成果摘要表(2/4).....	4-28
表 4.2-5	監測井內部檢查維護成果摘要表(3/4).....	4-29
表 4.2-5	監測井內部檢查維護成果摘要表(4/4).....	4-30
表 4.2-6	異常井況彙整表	4-32
表 4.2-7	建議廢井名單(1/2).....	4-39
表 4.2-7	建議廢井名單(2/2).....	4-40
表 4.2-8	廢井工作填入之水泥皂土漿計算表	4-40
表 4.2-9	105 年廢井施工前後對照表	4-41
表 4.2-10	105 年度枯、豐水期地下水監測井採樣資訊彙整	4-44
表 4.2-11	105 年度枯、豐水期超過地下水污染監測標準項目彙整	4-45
表 4.2-12	臺灣色料廠有限公司(廉使國小) 105 年度地下水監測結果.....	4-46
表 4.2-13	北港溝皂里(東榮國小)105 年度地下水監測結果.....	4-48
表 4.2-14	斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(1/10).....	4-51
表 4.2-14	斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(2/10).....	4-52
表 4.2-14	斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(3/10).....	4-53
表 4.2-14	斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(4/10).....	4-54
表 4.2-14	斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(5/10).....	4-55
表 4.2-14	斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(6/10).....	4-56
表 4.2-14	斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(7/10).....	4-57
表 4.2-14	斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(8/10).....	4-58
表 4.2-14	斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(9/10).....	4-59
表 4.2-14	斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(10/10).....	4-60
表 4.2-15	斗六工業區地下水抽水井資料彙整	4-63
表 4.2-16	斗六工業區地下水位量測資料彙整	4-66
表 4.2-17	斗六工業區地下水位量測資料彙整	4-67
表 4.2-18	含氯有機溶劑之工業用途	4-74
表 4.2-19	國內含氯有機物污染之列管場址統計	4-75
表 4.2-20	斗六工業區 DL03 監測井周遭工廠資料彙整(1/3)	4-78

表 4.2-20	斗六工業區 DL03 監測井周遭工廠資料彙整(2/3)	4-79
表 4.2-20	斗六工業區 DL03 監測井周遭工廠資料彙整(3/3)	4-80
表 4.2-21	雲林科技工業區 105 年度地下水監測結果(1/2).....	4-82
表 4.2-21	雲林科技工業區 105 年度地下水監測結果(2/2).....	4-83
表 4.2-22	中科虎尾園區 105 年度地下水監測結果(1/2).....	4-86
表 4.2-22	中科虎尾園區 105 年度地下水監測結果(2/2).....	4-87
表 4.2-23	趨勢判定指標說明	4-90
表 4.2-24	中科虎尾園區地下水污染物質趨勢分析	4-91
表 4.2-25	元長工業區 105 年度地下水監測結果(1/2).....	4-92
表 4.2-25	元長工業區 105 年度地下水監測結果(2/2).....	4-93
表 4.2-26	元長工業區地下水污染物質趨勢分析	4-95
表 4.2-27	大將工業區 105 年度地下水監測結果(1/6).....	4-96
表 4.2-27	大將工業區 105 年度地下水監測結果(2/6).....	4-97
表 4.2-27	大將工業區 105 年度地下水監測結果(3/6).....	4-98
表 4.2-27	大將工業區 105 年度地下水監測結果(4/6).....	4-99
表 4.2-27	大將工業區 105 年度地下水監測結果(5/6).....	4-100
表 4.2-27	大將工業區 105 年度地下水監測結果(6/6).....	4-101
表 4.2-28	大將工業區地下水污染物質趨勢分析	4-103
表 4.3-1	98~104 年度調查達監測標準農地彙整	4-105
表 4.3-2	104 年度 4 筆達監測基準農地監測成果	4-106
表 4.3-3	105 年度農地監測執行名單	4-106
表 4.3-4	105 年農地監測結果	4-110
表 4.4-1	本計畫列管場址監督成果彙整(1/4).....	4-116
表 4.4-1	本計畫列管場址監督成果彙整(2/4).....	4-117
表 4.4-1	本計畫列管場址監督成果彙整(3/4).....	4-118
表 4.4-1	本計畫列管場址監督成果彙整(4/4).....	4-119
表 4.4-2	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號場址資料	4-123
表 4.4-3	環保局執行溝皂段 1464 地號細密調查結果彙整 (99 年 5 月 5 日).....	4-124
表 4.4-4	污染行為人於溝皂段 1463 地號第一次細密調查結果	

(99年 7 月 13 日).....	4-126
表 4.4-5 汚染行為人於溝皂段 1463 地號第二次細密調查結果 (99 年 8 月 4 日).....	4-126
表 4.4-6 溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制及改善工法	4-126
表 4.4-7 污染行為人第一次自行驗證結果(103 年 10 月 23 日).....	4-128
表 4.4-8 環保局第一次驗證 XRF 篩測結果(103 年 12 月 4 日).....	4-129
表 4.4-9 環保局第一次進場驗證結果(103 年 12 月 4 日).....	4-129
表 4.4-10 場址第二次自行驗證 XRF 篩測結果(104 年 11 月 26 日).....	4-129
表 4.4-11 場址第二次自行驗證結果(104 年 11 月 26 日).....	4-130
表 4.4-12 北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號第二次驗證 XRF 篩測結果 (105 年 6 月 24 日).....	4-133
表 4.4-13 北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號第二次驗證結果 (105 年 6 月 24 日).....	4-134
表 4.5-1 本計畫執行緊急應變採樣分析案件彙整	4-136
表 4.5-2 斗六市雲科路二段 18 號及 20 號土壤重金屬檢測結果	4-139
表 4.5-3 斗六市雲科路二段 18 號及 20 號土壤 VOCs、SVOCs、TPH 檢測結果	4-140
表 4.5-4 虎尾鎮竹圍子段 510 地號土壤重金屬檢測結果	4-141
表 4.5-5 土庫鎮六房媽祖紅壇周遭民井地下水檢測結果	4-143
表 4.5-6 大埤鄉酸菜專業區(土壤)興安中排(底泥)重金屬檢測結果	4-145
表 4.5-7 大埤鄉酸菜專業區土壤 XRF 篩測結果.....	4-146
表 4.5-8 大埤鄉酸菜專業區土壤重金屬檢測結果	4-146
表 4.5-9 大埤段 3234 地號土壤導電度檢測結果	4-148
表 4.5-10 虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁 溝渠底泥重金屬(使用土壤中重金屬檢測方法－王水消化法) 檢測結果	4-150
表 4.5-11 虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁 溝渠底泥重金屬(使用廢棄物及底泥中金屬檢測方法－酸消 化法)檢測結果	4-150
表 4.5-12 林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)土壤重金屬檢測	

結果	4-152
表 4.5-13 斗六竹圍子段防汙道路旁地表堆置物重金屬檢測結果	4-155
表 4.5-14 斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤重金屬檢測結果	4-156
表 4.5-15 林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤 重金屬檢測結果	4-158
表 4.5-16 四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤重金屬檢測結果	4-160
表 4.5-17 斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水 重金屬檢測結果	4-163
表 4.5-18 四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水重金屬檢測結果	4-165
表 4.5-19 台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測結果	4-167
表 4.5-20 斗南鎮小東段 1088 地號(東信環保高科技股份有限公司)周遭 民井地下水檢測結果	4-169
表 4.6-1 地下儲槽網路申報情形統計表	4-172
表 4.6-2 總量進出平衡管制缺失次數統計表	4-172
表 4.6-3 監測紀錄缺失次數統計表	4-172
表 4.6-4 加油機底部基本資料缺失次數統計表	4-172
表 4.6-5 加油機底部液密性審核缺失次數統計表	4-173
表 4.6-6 本年度網路申報缺失及改正表	4-173
表 4.6-7 異常測漏管追蹤成果彙整	4-174
表 4.6-8 105 年度加油站查核名單	4-176
表 4.6-9 地下儲槽現場設施及監測記錄查核結果彙整表	4-177
表 4.6-10 地下儲槽系統土壤氣體檢測結果彙整	4-177
表 4.6-11 東榮國小校園教育宣導說明會	4-178
表 4.6-12 六合國小校園教育宣導說明會	4-179
表 4.6-13 加油站法規宣導與申報實務說明會議程表	4-180
表 4.6-14 加油站法規宣導與申報實務說明會辦理情形	4-181
表 4.6-15 加油站法規宣導與申報實務說明會問卷調查	4-181
表 4.6-16 加油站法規宣導與申報實務說明會開放性問提調查	4-182
表 4.6-17 土地善良管理相關法規說明會議程表	4-183
表 4.6-18 土地善良管理相關法規說明會辦理情形	4-183

表 4.6-19	土地善良管理相關法規說明會問卷調查	4-184
表 4.6-20	「守護土水，安居樂業園遊會」活動流程	4-185
表 4.6-21	「守護土水，安居樂業園遊會」活動照片	4-186
表 4.6-22	「友善大地，護水清，保土淨」活動規劃內容說明	4-188
表 4.6-23	績效考評得分說明(1/4).....	4-189
表 4.6-23	績效考評得分說明(2/4).....	4-190
表 4.6-23	績效考評得分說明(3/4).....	4-191
表 4.6-23	績效考評得分說明(4/4).....	4-192
表 5.1-1	105 年度場置性監測井超過地下水污染監測標準項目表	5-3

第一章、計畫工作目標與內容

臺灣本島含水層總面積約 10,330 平方公里，佔全島總面積之 29%，依據前經濟部水資會調查報告顯示，臺灣地區地下水年補注量約 40 億立方公尺左右，但年抽水量達 71 億立方公尺，佔總用水量之 40.6%，顯示地下水為我國農、工、養殖業及各項民生用水之重要來源。1970 年代以後，臺灣工業開始迅速發展，物質生活也大幅提昇，然隨之而來的事業廢棄物因不當處置或廢水任意排放，垃圾掩埋場、地下儲油槽、管線之滲漏，農藥及肥料之濫用，使地下水質逐漸惡化，而地下水遭受污染後，往往察覺不易，且地下水流速緩慢，污染後常需經過數十年甚至數百年才可恢復，因此對地下水污染之預防及整治工作應及早謀求因應之道。

行政院環境保護署已於民國 89 年 02 月 02 日公告「土壤及地下水污染整治法」(以下簡稱土污法)，並於民國 92 年 01 月 08 日及 99 年 02 月 03 日進行修訂，且於民國 90 年 11 月 21 日公告相關之土壤、地下水污染監測標準及管制標準，並持續推動各項土壤及地下水質監測及污染調查工作；期望藉由充分掌握土壤及地下水污染之相關資料，達到有效管制土壤及地下水污染源之成效；有鑑於此，雲林縣環境保護局(以下簡稱 貴局)於土污法公佈後，即配合土污法之精神「為預防及整治土壤及地下水污染，確保土地及地下水資源永續利用，改善生活環境，增進國民健康」提出轄區內土壤及地下水之水質監測工作計畫，以對土壤及地下水質有進一步瞭解，並作為將來各政策擬定及規劃之參考依據。

1.1 計畫目標

1. 依據土壤及地下水污染整治法相關規定，執行雲林縣(以下簡稱本縣)高污染潛勢區土壤及地下水污染調查及監測工作，以持續掌握污染現況。
2. 蒐集本縣土壤及地下水水質監測資料，並進行數據彙整分析，以瞭解地下水背景水質及土壤品質之長期變化趨勢，作為污染防治與管制土壤及地下水之依據。
3. 針對已改善完成的污染場址進行驗證作業，以確保污染改善成效。
4. 辦理土壤及地下水污染整治法等相關法規之宣導說明會，促使業者瞭解國內法規推動情形並輔導其遵守法規。
5. 處理民眾陳情及緊急應變事件，以提供縣民安全舒適的生活環境。

1.2 計畫工作內容

本計畫工作內容彙整如表 1.2-1，依據前述計畫工作目標與工作內容，擬定整體工作說明如圖 1.2-1 所示。

表 1.2-1、計畫工作項目彙整(1/2)

編號		工作內容
1	持續縣內場置性監測井監測、維護工作	<p>(1) 針對現有場置性監測井進行 23 口採樣監測(豐、枯水期各一次)詳表 1.2-2。</p> <p>(2) 辦理本計畫範圍監測中之 23 口環保局地下水水質標準監測井(含大將工業區 5 口監測井、斗工新設預警網監測井 8 口)及環保署所設 18 口區域性監測井之功能、井況維護管理。執行頻率及工作項目如下表 1.2-3 所示。</p> <p>(3) 依據轄內監測井歷年巡查結果，於計畫執行期間應至少完成：</p> <ul style="list-style-type: none"> A.6 口次井體外觀維護更新。 B.3 口次井體設施修復。 C.4 口次區域性及 8 口次場置性監測井之井況評估。 D.2 口次區域性及 4 口次場置性監測井之再次完井。 E.5 口次異物排除。 G.5 口次廢井。
2	有污染疑慮農地土壤調查及監測	(1) 針對歷年調查發現污染物濃度達土壤污染監測準之農地，預計值 15 點次土壤採樣。(分析項目為砷、鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅)
3	列管加油站場址污染調查及監督查核作業	<p>(1) 針對轄區內加油站定期申報審核有疑慮者進行現場查核。</p> <p>(2) 針對有異常之測漏管定期追蹤辦理測漏管功能測試及油氣檢測，評估辦理 5 站次。若發現爆炸下限大於 25% 或光離子化偵測器、火焰離子化偵測器大於 500 ppmv 或具污染疑慮時，得進行土壤間隙氣體氣相層析/火焰離子化偵檢器定量分析，該工作執行 2 點次。</p> <p>(3) 針對 104 年度追蹤呈現土壤油氣濃度異常之加油站進行土壤及地下水污染調查工作。預計執行 3 口次簡易井設置及採樣分析，並針對調查結果有異之加油站貴畫設置 2 口次標準監測井。</p>
4	污染場址監督查核及污染改善驗證作業	<p>(1) 依核定之改善計畫、控制計畫、整治計畫內容定期(至少每二個月一次)進行列管場址監督查核工作。</p> <p>(2) 針對本年度可能解除列管場址進行污染改善驗證作業，另執行 2 口次地下水採樣分析。</p>
5	緊急突發事件緊急應變作業	(1) 執行民眾陳情通報或緊急應變處理之土壤及地下水污染案件調查工作。
6	辦理法規管制、申報審查與調查作業	<p>(1) 依據「加油站防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」第 3、4 條檢具之設置計畫書及完工報告書之審查作業。</p> <p>(2) 進行加油站網路申報部分之審查，並申報紀錄彙整、分析及檢討。</p>

表 1.2-1、計畫工作項目彙整(2/2)

編號	工作內容
7	<p>行政支援工作</p> <p>(1) 辦理 2 場次土壤及地下水相關法規宣導活動。另針對設有監測井之校園更改為平台式”教育監測井”並進教育宣導 2 場次。</p> <p>(2) 結合雲林縣在地文化辦理大型土壤及地下水污染預防工作及成果系列競賽活動 1 場次</p> <p>(3) 規劃配合環保署國際型會議、活動或展覽。辦理土壤及地下水防制整治預防工作之成果展示工作。</p> <p>(4) 依土壤及地下水污染整治法進行相關場址公告之行政管理工作，包含告示牌製作、告示牌插牌事宜及地籍圖、地籍謄本與航照套繪圖之提供。</p> <p>(5) 依據相關訂定績效考評辦法辦理本計畫相關考評項目，以達最佳考評績效。並依據環保署現地評鑑作業原則，辦理製作貴局相關評鑑作業，以爭取最佳評鑑成績。</p> <p>(6) 協助為因應台灣色料廠附近農地之污染行為人公告、求償作業及北港溝皂里農地所產生之法律訴訟等事宜。</p> <p>(7) 持續更新土壤及地下水監測網以供民眾瀏覽，其網站需每月定期更新，保持網頁連結正確及訊息內容正確。</p> <p>(8) 每月提供 1 則土壤及地下水相關之新聞稿或文章或期刊以公開方式刊登於網頁或報紙上。</p> <p>(9) 提供駐局人員一名。</p> <p>(10) 提供業務使用車輛一輛。</p> <p>(11) 每月 10 日以前提送上月及當月工作進度資料。</p>
8	<p>其他配合事項</p> <p>(1) 本項工作於計畫執行中若有其他調查需要，經本局同意可將前述調查項目及數量部分，挪至其他項目或其他地區。原則上本項工作應檢測一般項目及重金屬項目，視情況實際檢測項目得依據環保署補助費用估算表作調整。</p> <p>(2) 針對本縣轄區內經環保署或本計畫調查後，如有經確認有土壤或地下水遭污染之情形，採分年逐批方式擬定整體規劃，以利本局後續進行污染範圍確認、污染責任釐清，污染行為人追查、認定及求償等相關工作。</p> <p>(3) 得標廠商應於決標後 10 天內，提送「委託計畫之品保規畫書」送行政院環境保護署審查，審查通過後始可執行採樣分析工作。另執行計畫之檢驗機構應至環境檢測機構管理資訊系統申報預定採樣行程。</p> <p>(4) 得標廠商執行土壤及地下水污染調查作業時，須由具有 2 年以上土壤、地下水或底泥污染調查(整治)相關工作經驗者進行監督工作，令執行計畫之檢測機構應至環境檢測機構管理資訊系統申報預定採樣行程。</p> <p>(5) 整理彙整本計畫內容成果，並於計畫結案時提交本計畫中英文摘要，並將計畫內容成果上傳至土壤及地下水管理資訊系統。</p>

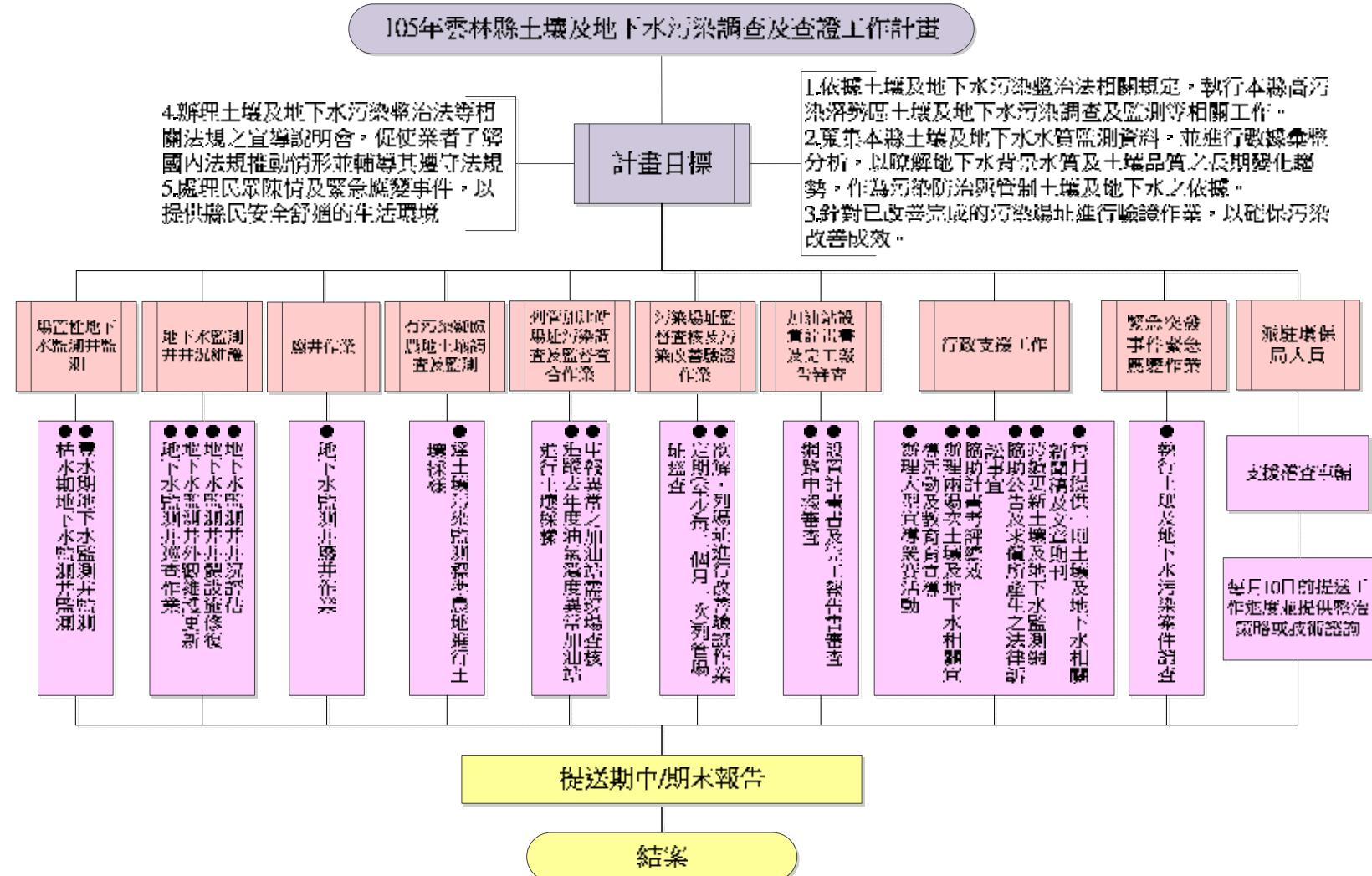


圖 1.2-1、計畫整體工作說明

表 1.2-2、地下水污染監測場址及項目

序次	場址名稱	場址類別	監測井種類	監測項目	監測頻率	監測屬性
1	斗六工業區	工業區	標準監測井 2 口	一般項目、重金屬	1 年 1 次	定期監測
				VOCs、SVOCs、總酚	1 年 2 次	
2	斗六工業區外預警監測井網	工業區	標準監測井 8 口	一般項目、重金屬、VOCs、SVOCs、總酚	1 年 2 次	定期監測
2	雲林科技工業區	工業區	標準監測井 2 口	一般項目、重金屬、VOCs、SVOCs、總酚	1 年 2 次	定期監測
3	元長工業區	工業區	標準監測井 2 口	一般項目、重金屬、VOCs、SVOCs、總酚	1 年 2 次	定期監測
4	中部科學工業園區 虎尾園區	工業區	標準監測井 2 口	一般項目、重金屬、VOCs、SVOCs、總酚	1 年 2 次	定期監測
5	大將工業區	工業區	標準監測井 5 口	一般項目、重金屬、VOCs、SVOCs、總酚	1 年 2 次	定期監測
6	台灣色料廠有限公司附近(廉使國小)	工廠	標準監測井 1 口	一般項目、重金屬	1 年 2 次	定期監測
7	北港鎮溝皂里 (東榮國小)	工廠	標準監測井 1 口	一般項目、重金屬	1 年 2 次	定期監測
合計	<ul style="list-style-type: none"> ● 監測井共 23 口，採樣分析共 46 口次 ● 預計分析數量：一般項目 44 樣、重金屬 44 樣、VOCs 42 樣、SVOC 42 樣、總酚 42 樣。 					

表 1.2-3、監測井整體維護作業工作項目

主要項目	檢查細項說明
1. 標示牌	✓ 檢查有無遺失或損壞
2. 平台式監測井警示柱	✓ 警示柱數目(應置有四根警示柱) ✓ 檢查油漆有無脫落
3. 平台式監測井水泥保護平台	✓ 檢查油漆有無脫落(平台為黑黃相間油漆) ✓ 檢查有無損壞
4. 平台式監測井保護套管	✓ 檢查有無損壞 ✓ 檢查不鏽鋼保護蓋有無損壞 ✓ 檢查插梢有無損壞
5. 井頂蓋	✓ 檢查短少或破裂損壞
6. 井鎖	✓ 檢查短少或損壞 ✓ 監測井鎖頭潤滑
7. 隱藏式監測井之外井蓋	✓ 檢查有無損壞或密合 ✓ 栓緊螺絲 ✓ 檢查橡皮墊圈有無遺失或喪失功能
8. 監測井週遭環境	✓ 是否環境髒亂 ✓ 週遭 5 公尺內是否有任何施工現象
9. 井內部功能維護	✓ 量測地下水深度、井深，如有明顯功能不佳情形，應進行洗井或井中攝影等工作排除功能障礙，維持監測井監測功能
10. 其他	✓ 描述其他異常情形

第二章、相關資料蒐集分析

2.1 雲林縣歷年土壤調查概況

早年環保機關有鑑於日本發生鎘米污染事件，而國內之灌溉用水又常受到工業廢水之污染，於是著手開始進行土壤污染防治工作，以生產食用作物之農地列為優先防治之重點，展開全國性土壤重金屬調查，早期國內土壤調查主要分為數個階段，第一階段為 72 年至 75 年間，主要為大樣區之土壤採樣，調查結果發現約有 30 萬公頃農地土壤重金屬含量較高；第二階段為 76 年至 79 年期間，以第一階段發現重金屬含量濃度較高之農地為主，其中雲林縣重金屬含量達第四級標準者有 14,880 公頃，達第五級者有 10 公頃；第三階段為 81 年至 89 年期間，針對應著重之污染防治區進行中樣區調查，並針對特性高污染區之整治評估，以 81 年至 89 年間調查結果摘要如表 2.1-1。

本縣土壤調查工作自 93 年後之成果摘要如表 2.1-2 所示，由環保局所執行之土壤調查工作，主要針對縣內之小區域範圍農地及加油站為主，除歷來曾公告列管之台灣色料公司附近農地外，農地土壤之調查主要針對工業區周邊農地或大型污染源周邊農地為主，近年來調查過之工業區附近農地包括中部科學工業園區虎尾園區、雲林科技工業區、元長工業區、斗六工業區、六輕、北港溝皂地區，大型污染源周邊之農地則以西螺、二崙及林內地區為主。

101 年度調查成果超過土壤污染管制標準農地，僅北港鎮溝皂段 1228、1259、1261 地號、大北段 47、48、49 地號。另近年來監測得超過土壤污染監測標準之區域則有元長工業區、台灣色料廠附近農地及北港鎮溝皂地區，超過之項目以鎘、砷及鋅為主。

102 年度調查成果超過土壤污染管制標準農地，虎尾鎮臺灣色料廠鄰近農地部分，僅竹園子段 688 及 689 兩筆地號之鎘濃度超過食用作物監測基準，但低於食用作物管制標準。北港鎮溝皂里鄰近農地之重金屬調查結果顯示，重金屬鉻的部分，僅有溝皂段 1230 地號的超過監測標準值，其他皆無超過管制標準之情事；另外亦發現溝皂段 1257-1、1258、1317-1、1322-1、1230、1324，1324-1，1325、1356、1357、1367、1436 及 43 等共 13 筆地號重金屬砷超過監測標準，1232-1、1322、1324，1324-1，1325、1326-1、1442、52，53 等共 9 筆地號的砷超過管制標準，為釐清北港鎮溝皂里鄰近農地土壤中砷含量偏高之問題，由細密調查之重

金屬分析檢測結果，模擬土壤砷濃度分布情形，歸納出土壤砷濃度於入水口處最高，而隨著水流向外擴散而遞減。

103 年度調查成果超過土壤污染管制標準農地，僅土庫鎮奮起段 1089 及 1090 地號農地土壤因受鄰近工廠污染。調查後發現 TPH 濃度超過土壤污染管制標準。

104 年度調查成果超過土壤污染管制標準農地，僅虎尾鎮福德段 602、603 地號農地土壤重金屬砷超過管制標準。

表 2.1-1、雲林縣 81 年至 89 年間土壤調查結果摘要說明(1/2)

年份	摘要
81 年	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 虎尾鎮廉使里、北港鎮溝皂里及元長工業區之小樣區調查。 ◆ 表土重金屬含量達第四級者有 55.7%、裡土有 4.3% 達第四級，其中以砷含量較高。
82 年	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 延續 81 年度調查結果，環保局擴大調查面積至 1,800 公頃。 ◆ 表土重金屬含量達第四級者有 55.8%、裡土有 12.7% 達第四級，其中以砷含量較高。
83 年	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 配合濱海工業區之開發，調查範圍延伸至麥寮、崙背等濱海地區，進行中樣區調查(面積 3,000 公頃)。 ◆ 八種有害重金屬中，一種以上重金屬含量達四級之土壤有 2,108 公頃，共佔 70.3%，其中以砷與鎘含量較高，但均接近第四級下限含量。
84 及 85 年	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 針對濱海區域台西鄉及東勢鄉之南公館、湖子內、興化寮、同安厝、五塊寮、崙子頂、許厝寮及四湖鄉之林厝村、溪頂、五塊寮、圳頭厝、五塊村、復興等地進行中樣區調查。 ◆ 84 年調查 3,000 公頃土地，重金屬含量達第四級者有 969 公頃，佔 32.3%，其中砷與鋅含量較高。 ◆ 85 年調查 3,000 公頃土地，重金屬含量達第四級者有 2,316 公頃，約佔 77.2%，其中砷含量較高。
86 年	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 於西螺鎮、二崙鄉、崙背鄉等蔬菜產區進行中樣區調查，及在虎尾鎮廉使里之台灣色料廠附近進行小樣區調查。 ◆ 中樣區所調查之 2,750 公頃中，重金屬含量達第四級者有 2,387 公頃，約佔 86.8%，其中砷與鎘達四標準者各佔調查面積之 58.6% 及 83.6%。 ◆ 小樣區所調查之 10 公頃中，重金屬含量達四級者有 7.1 公頃；重金屬鉛與鎘已達五級標準，達第五級者之面積約有 0.8 公頃。

資料來源：彙整自「推動土壤污染防治工作計畫-虎尾土壤污染區土壤細部調查計畫」。

表 2.1-1、雲林縣 81 年至 89 年間土壤調查結果摘要說明(2/2)

年份	摘要
87 年	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 主要以斗六工業區及擴大工業區和科技工業區的中樣區調查為主，並持續對虎尾鎮台灣色料廠附近土地進行小樣區調查，總計完成中樣區調查 1,250 公頃，小樣區 2 公頃。 ◆ 砷達四級之面積約佔總調查面積 81.4%，小樣區調查結果砷、鎘、鉛達四級標準。
88 年	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 主要執行水林鄉地區 1,500 公頃土地之中區調查及虎尾鎮廉使里受污染達五級土壤之小樣區調查與其復育方法評估等工作。其中中區調查乃以 25 公頃土地為單元，總計完成 60 處，含表土及裏土共計完成 120 件樣品；小區土壤分析調查範圍約 0.8 公頃，以每 10 公尺為網格單位，採隨機選取點，共計完成 26 個樣品與 14 個組合樣品，並由小樣區土壤特性分析的結果進行實驗室規模受污染土地整治復育方式的評估。 ◆ 檢測結果土壤中砷、鉛、鎘含量較高，依據台灣地區土壤重金屬含量標準與等級區分表劃分，土壤污染程度大多屬第四級，屬「需進一步確認是否污染」之等級。 ◆ 虎尾鎮台灣色料廠附近土壤小樣區監測測更緻密網格的採樣，結果顯示，土壤鎘與鉛含量有偏高趨勢，且已達五級的標準，與 86 年度所調查結果一致，因此，可確認該土壤應已受污染，污染之面積約 0.32 公頃，所處理土壤量約 830 立方公尺。
89 年	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 調查的區域主要進行虎尾鎮受污染土壤之整治工作及麥寮鄉台塑六輕廠區約 3,000 公頃之土壤重金屬含量的調查。 ◆ 六輕廠區 3,000 公頃土壤重金屬含量相當低，而虎尾鎮受污染之土壤經整治後，其重金屬含量皆已降至四級，且部份濃度更達三級，顯示整治之成效。

資料來源：彙整自「推動土壤污染防治工作計畫-虎尾土壤污染區土壤細部調查計畫」。

表 2.1-2、93 年~104 年土壤調查情形彙整(1/3)

調查 年度	農地 地號數	加油 站數	其他場 址數量	結果彙整
93~94	15	2	1	1. 農地均符合監測標準。 2. 台西五港加油站 TPH 超過管制標準。 3. 二崙鄉港後段 4-877 地號鉻超過監測標準。
96	51	4	0	1. 台灣色料附近部分農地土壤中鎘與鋅超出食用作物農地監測基準。 2. 麥寮地區部分農地鋅與砷有超出食用作物農地監測基準。 3. 台西五港加油站及統一精工虎尾加油站 TPH 超過管制標準。
97	3	7	0	1. 永光加油站、統一精工虎尾加油站、台西五港加油站、大學加油站及新南環路加油站 TPH 超過管制標準。
98	99	5	1	1. 麥寮工業區周邊有一筆農地砷超過監測標準。 2. 溝皂段 1391 地號、1402 地號及 1463 地號農地鉻濃度超過土壤污染管制標準，溝皂段 1464 地號農地超出土壤污染監測標準。 3. 統一精工加油站、斗六大學加油站及台西全民加油站之總石油碳氫化合物項目有超出土壤污染管制標準之情形。
99	118	6	0	1. 元長工業區有一筆農地之鋅及砷，及北港鎮溝皂地區有六筆農地砷超過「食用作物農地監測基準」。 2. 溝皂段 1464 地號鉻超過管制標準；溝皂段 1391 地號未通過污染改善驗證。 3. 台灣色料有限公司鄰近有二筆農地之鎘濃度及一筆農地之鋅濃度「食用作物農地監測基準」。 4. 元長鄉東庄段 874 地號鉻超過管制標準。

表 2.1-2、93 年~104 年土壤調查情形彙整(2/3)

調查 年度	農地 地號數	加油 站數	其他場 址數量	結果彙整
100	-	-	-	<p>1.元長工業區於下寮段 743、745 地號測得砷含量偏高情形，其餘分析項目均未檢出異常，其餘點為土壤均無異常。</p> <p>2.豐田工業區於蘆竹巷段 17-1 地號檢測出砷濃度超出土壤監測標準</p> <p>3.台灣色料廠鄰近農地進行驗證結果北平段 830 地號土壤鎘超出土壤污染食用作物監測基準。</p> <p>4.北港鎮溝皂段共調查 32 筆農地結果共有 1143、1263、1369 及 1398 等 4 筆農地土壤砷含量超過監測標準。</p>
101	59	0	7	<p>1.台灣色料廠鄰近排水溝渠底泥共 7 組樣品檢出有 4 組樣品重金屬達底泥品質指標上限值。</p> <p>2.北港鎮溝皂段鄰近農地土壤檢測，共有 6 筆地號農地土壤砷含量達土壤污染管制標準及一筆超出土壤污染監測標準，另有一組底泥樣品超出底泥品質指標上限值，其中有 4 筆農地於 101 年度完成驗證解除作物限種的管制。</p> <p>3.大埤鄉農地調查發現酸菜專業區疑似排水口溝渠底泥有一組樣品鋅、砷超出底泥品質指標下限值及汞超出底泥品質指標上限值。</p>
102	40	0	7	<p>1.虎尾鎮臺灣色料廠鄰近農地共檢測 20 組土壤及 1 個底泥樣品之重金屬分析，共檢出竹圍子段兩筆地號之鎘濃度超過食用作物監測基準，但低於食用作物管制標準。</p> <p>2.北港鎮溝皂里鄰近農地重金屬調查之 20 組土壤，並無鉻超過管制標準，僅有一筆農地的鉻超過監測標準，另外亦發現 11 筆土壤之砷超過監測標準、6 筆砷超過管制標準。</p>
103	8	0	8	1.土庫鎮奮起段 1089~1090 地號農地 TPH 超過土壤污染管制標準

表 2.1-2、93 年~104 年土壤調查情形彙整(3/3)

調查 年度	農地 地號數	加油 站數	其他場 址數量	結果彙整
104	8	1	7	<ol style="list-style-type: none"> 虎尾鎮福德段 602、603 地號農地土壤重金屬砷超過管制標準。 斗六工業區 104 上半年度計有 3 點次(DL-S902、DL-S903、DL-S906)重金屬鉻達土壤污染管制標準，計有 1 點次(DL-S903)重金屬鎳超過土壤污染管制標準；104 下半年度計有 2 點次(DL-S902、DL-S903)重金屬鉻達土壤污染監測標準 元長工業區 104 上半年度計有 1 點次(YCH-S903)重金屬鎳達土壤污染管制標準 豐田工業區 104 上半年度計有 1 點次(FT-S901)重金屬鉻達土壤污染管制標準 大將工業區 104 上半年度計有 1 點次(DJD01~09)重金屬鋅達土壤污染監測標準

2.2 雲林縣歷年地下水調查概況

今年度之監測井維護需包含區域性監測井 18 口、場置性監測井 23 口(含大將工業區 5 口及斗新工業區新設預警監測井 8 口)，以上監測井名單詳見表 2.2-1 及圖 2.2-1。

2.2.1 雲林縣區域性地下水監測井分布及監測概況

環保署於雲林縣所監測之區域性監測井共計 18 口，其分別位於口湖鄉(2 口)、西螺鎮(1 口)、麥寮鄉(3 口)、二崙鄉(2 口)、虎尾鎮(2 口)、台西鄉、東勢鄉、元長鄉、大埤鄉、北港鎮、莿桐鄉(各 1 口)及古坑鄉(2 口)，區域性監測井多設置於各鄉鎮交界處，關於監測井性質、管理單位、監測場址、井號、設置日期、設置型式及座標如表 2.2-2 所示；監測項目包括水溫、導電度、pH 值、氯鹽、氨氮、硝酸鹽、硫酸鹽、總有機碳、總硬度、總溶解固體、鐵、錳、砷、鎘、鉻、銅、鋅、鉛、鈣、鈉、鉀、鎂、總鹼度及 22 項芳香族及氯化碳氫化合物共 45 項，整理近三年各測站監測結果發現，測值曾超出「地下水污染監測標準」之項目計有總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硫酸鹽、鐵及錳等 7 項，

其中以總硬度、氨氮及錳超出比例較高，綜合而言，除 104 年度新設 4 口監測井外，其餘 14 處地下水監測井自民國 101~103 年三年間每季至每半年監測一次，共監測 128 站次，以錳濃度超出地下水監測標準 80 井次最多(比例高達 62.5%，且 13 口監測井皆有超出)；總硬度濃度超出地下水監測標準共 52 井次，比例為 40.6%；氨氮濃度超出地下水監測標準共 49 井次，比例也高達 38.3%；芳香族及氯化碳氫化合物自民國 100 年開始每年測一次，目前均符合標準。

14 口監測井中，以位於口湖鄉之文光國小口湖分校及口湖國小青蚶分校超出比例最高，包含總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硫酸鹽、鐵及錳等 7 項監測物種超出「地下水污染監測標準」，而以位於虎尾鎮大屯國小、台西鄉台西國小、二崙鄉之二崙國小、西螺鎮之文昌國小及麥寮鄉麥寮國小測點等 5 處測站之水質狀況較佳，超出「地下水污染監測標準」項目明顯少於其他監測井，此 14 處地下水水質測站水質監測超出第二類地下水監測標準項目詳列於表 2.2-3；歸納上述監測結果顯示，雲林縣地下水質以總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硫酸鹽、鐵及錳等 7 項為重點監測項目。

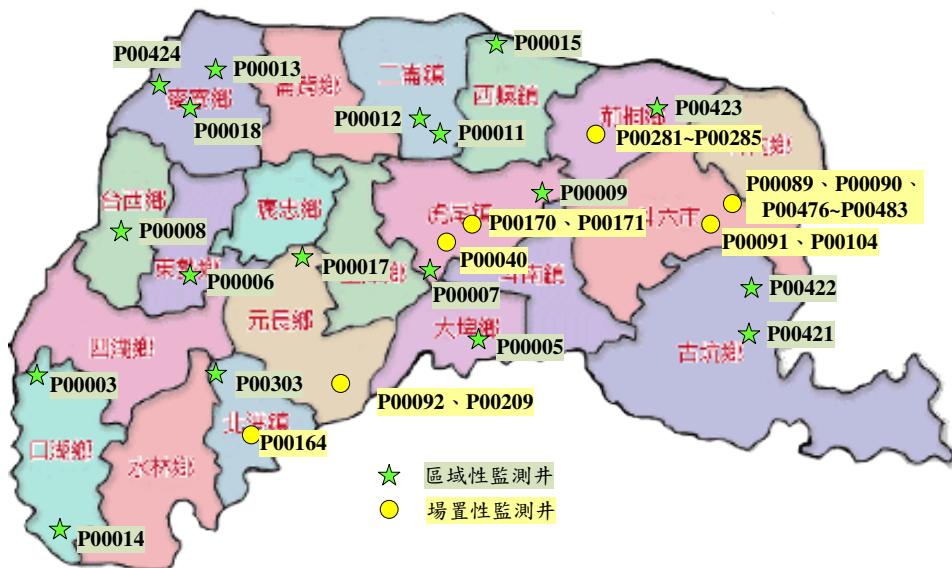
表 2.2-1、雲林縣地下水監測井名單彙整

監測井 性質	管理單位	監測場址	井號	設置 日期	設置 形式	座標	
						X	Y
雲林地區(不包含六輕地區)							
區域性	環保署	口湖國小青蚶分校	P00003	86.09	平台式	164330	2610700
		仁和國小	P00005	86.09	平台式	191123	2617685
		明倫國小	P00006	86.09	平台式	176961	2620067
		大屯國小	P00007	86.09	平台式	187589	2622207
		台西國小	P00008	86.09	隱藏式	168223	2622224
		平和國小	P00009	86.08	平台式	182308	2617303
		二崙國小	P00011	86.09	平台式	190422	2629915
		大同國小	P00012	90.09	平台式	186286	2632304
		橋頭國小	P00013	86.09	平台式	175851	2632854
		文光國小湖口分校	P00014	90.12	平台式	164754	2603815
		文昌國小	P00015	94.08	平台式	194108	2632997
		和平國小	P00017	94.08	平台式	182308	2617303
		麥寮國小	P00018	94.08	隱藏式	173984	2627671
		育英國小	P00303	101.08	平台式	176430	2613356
		桂林國小	P00421	103.10	平台式	209903	2612112
		棋山國小	P00422	103.10	平台式	209593	2620436
		六合國小	P00423	103.10	平台式	205494	2629534
		豐安國小	P00424	103.10	平台式	171877	2631932
場置性	雲林縣 環保局	斗六工業區下游	P00089	96.04	平台式	188367	2634833
		斗六工業區上游	P00090	96.04	平台式	209056	2623489
		雲林科技工業區下游	P00091	97.07	平台式	199349	2624540
		雲林科技工業區上游	P00104	98.08	平台式	201191	262487
		元長工業區服務中心	P00092	97.07	平台式	181774	2612165
		元長湖內社區活動中心	P00209	100.06	隱藏式	181477	2611837
		台灣色料廠(廉使國小)	P00040	89.12	隱藏式	190142	2623957
		北港溝皂里(東榮國小)	P00164	99.07	隱藏式	177946	2612334
		大將工業區	P00281	100.12	隱藏式	198890	2627448
		大將工業區	P00282	100.12	隱藏式	199085	2627421
		大將工業區	P00283	100.12	隱藏式	198678	2627270
		大將工業區	P00284	100.12	隱藏式	198764	2627055
		大將工業區	P00285	100.12	隱藏式	198961	2627248
		斗六工業區(斗六#1)	P00476	103.11	隱藏式	208324	2624501
		斗六工業區(斗六#2)	P00477	103.11	隱藏式	208102	2624399
		斗六工業區(斗六#4)	P00478	103.11	隱藏式	207784	2623919
		斗六工業區(斗六#5)	P00479	103.11	隱藏式	207858	2623644
		斗六工業區(斗六#6)	P00480	103.11	隱藏式	208306	2623310
		斗六工業區(斗六#7)	P00481	103.11	隱藏式	208354	2623197
		斗六工業區(斗六#8)	P00482	103.11	隱藏式	208396	2623058
		斗六工業區(斗六#9)	P00483	103.11	隱藏式	208575	2622945
	中科管理局	中科虎尾園區上游	P00170	97.10	平台式	189463	2625876
		中科虎尾園區下游	P00171	97.10	平台式	188255	2625465

註：1.資料來源為土壤及地下水管理資訊系統、各工業區環境監測網及監測季報。

2."—" 表示暫無資料。

雲林縣



註：本計畫彙製，105 年 3 月。

圖 2.2-1、雲林縣地下水監測井位置圖

表 2.2-2、雲林縣區域性地下水水質測站基本資料

地下 水區	測站名稱	監測井編號	測 站 位 置	設置日期	井深 (m)	井篩區間 (m)
濁 水 溪 沖 積 扇	口湖國小 青蚶分校	P00003	雲林縣口湖鄉青蚶村 93 號	86.09.11	9.16	4.20~8.80
	仁和國小	P00005	雲林縣大埤鄉番溝 84 號	86.09.02	7.21	2.40~6.40
	明倫國小	P00006	雲林縣東勢鄉月眉村中山路 10 號	86.09.01	8.73	2.40~8.50
	大屯國小	P00007	雲林縣虎尾鎮東屯里 147 號	86.09.01	7.51	4.50~7.60
	台西國小	P00008	雲林縣台西鄉民權路 9 號	86.09.03	8.00	2.10~7.90
	平和國小	P00009	雲林縣虎尾鎮光復路平和里 22 號	86.08.28	10.88	5.10~11.10
	二崙國小	P00011	雲林縣二崙鄉崙東村中興路 36 號	86.09.11	13.10	5.70~13.10
	大同國小	P00012	雲林縣二崙鄉大同村大同路 5 號	90.09.01	10.74	4.56~10.61
	橋頭國小	P00013	雲林縣麥寮鄉橋頭村仁德路 248 號	86.09.03	9.00	4.50~8.80
	文光國小 湖口分校	P00014	雲林縣口湖鄉湖口村 30 號	90.12.07	9.90	3.60~9.40
	文昌國小	P00015	雲林縣西螺鎮延平路 504 號	94.08.01	27.10	6.40~12.40
	和平國小	P00017	雲林縣元長鄉子茂村 4 號	94.08.01	7.80	1.80~7.80
	麥寮國小	P00018	雲林縣麥寮鄉中山路 260 號	94.08.01	7.69	1.70~7.70
	育英國小	P00303	雲林縣北港鎮番溝 84 號	101.08.27	12.35	6.24~12.24
	桂林國小	P00421	雲林縣古坑鄉桂林村 95 號	103.09.30	45.35	36.25~45.25
	棋山國小	P00422	雲林縣古坑鄉棋盤村棋山 49 號	103.10.02	52.02	42.92~51.92
	六合國小	P00423	雲林縣莿桐鄉六合村東興路 63 號	103.10.24	26.50	17.40~26.40
	豐安國小	P00424	雲林縣麥寮鄉後安村 227 號	103.10.07	7.73	1.63~7.63

註：1. 資料來源：行政院環境保護署，全國環境水質監測資訊網及本計畫彙整。

表 2.2-3、雲林縣區域性地下水水質測站超出地下水監測標準項目

測站名稱	超出第二類地下監測標準項目
口湖國小青蚶分校	總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硫酸鹽、鐵及錳
仁和國小	氨氮、鐵及錳
明倫國小	總硬度、氨氮、鐵及錳
大屯國小	氨氮及錳
台西國小	氨氮、鐵及錳
平和國小	總硬度、總溶解固體及錳
二崙國小	錳
大同國小	總硬度、總溶解固體、氨氮、鐵及錳
橋頭國小	總硬度、總溶解固體、氨氮、鐵及錳
文光國小湖口分校	總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硫酸鹽、鐵及錳
文昌國小	總硬度及錳
育英國小	總硬度、總溶解固體、鐵及錳
和平國小	總硬度、總溶解固體
麥寮國小	錳

2.2.2 雲林縣場置性地下水監測井分布及監測概況

彙整 105 年度監測 23 處場址，其場址類型包含工業區、工廠等，其中工業區有斗六工業區、雲林科技工業區、元長工業區、中科虎尾科學園區、大將工業區；工廠有台灣色料廠有限公司附近北港鎮溝皂里，場置性監測井其場址名稱、原測井編號、監測井編號、監測井位置描述、座標、井徑、井深、監測井種類如表 2.2-4。

參考雲林縣歷年地下水污染調查及監測工作計畫監測成果，歷年度監測結果中共計有導電度、重金屬之鐵與錳、氨氮、總溶解固體、總硬度、氯鹽、硫酸鹽、硝酸鹽氮及總有機碳等項目超出第二類「地下水污染監測標準」或農田水利會灌溉用水水質標準，各場置性監測井歷年調結果超出管制標準及監測標準項目如表 2.2-5，並彙整歷年監測之背景狀況說明如表 2.2-6。

另外統一精工虎尾加油站的苯濃度、台塑 VCM 廠的 1,2-二氯乙烷及斗六市光明段 262 地號的四氯乙烯濃度則有超出「地下水污染管制標準」，上述各地下水污染場址現況彙整如表 2.2-7。

表 2.2-4、場置性地下水監測井場址監測井基本資料(1/2)

場址名稱	監測井 編號	監測井位置描述	座標	井徑 (in)	井深 (m)	監測井 種類
斗六工業區 (工業區)	P00089	雲林縣斗六市斗工二路污水處理廠	X : 188367 Y : 2634833	2	11.6	平台式 標準井
	P00090	雲林縣斗六市斗工九路與斗工十路交叉路口	X : 209056 Y : 2623489	2	61.6	平台式 標準井
台灣色料廠有限公司 附近(工廠)	P00040	虎尾鎮文科路 1410 號(廉使國小)	X : 190142 Y : 2623957	4	16.6	隱藏式 非標準井
雲林科技工業區 (工業區)	P00091	斗六市科工六路 6 號(廢水處理廠旁綠地)	X : 199349 Y : 2624540	2	9.05	平台式 標準井
	P00104	斗六市雲科路三段 31 號東側入口(公園預定地)	X : 201191 Y : 262487	2	18.80	平台式 標準井
元長工業區 (工業區)	P00092	元長鄉元長工業區興工街 28 號(服務中心旁)	X : 181774 Y : 2612165	2	9.14	平台式 標準井
	P00209	元長鄉工業區 (湖內社區活動中心)	X : 181477 Y : 2611837	2	10.4	隱藏式 標準井
中部科學園區 虎尾科學園區(工業區)	P00170	科虎路與科雲南路交叉口(友霖生技東側綠地)	X : 189463 Y : 2625876	4	5.9	平台式 非標準井
	P00171	虎尾鎮虎尾科學園區外(滯洪池維修道路)	X : 188255 Y : 2625465	2	11.5	平台式 標準井
北港鎮溝皂地區 (工廠)	P00164	北港鎮溝皂里 174 號(東榮國小)	X : 177946 Y : 2612334	2	13.7	隱藏式 標準井

表 2.2-4、場置性地下水監測井場址監測井基本資料(2/2)

場址名稱	監測井 編號	監測井位置描述	座標	井徑 (in)	井深 (m)	監測井 種類
斗六工業區預警網 (工業區)	P00476	雲林縣斗六市光復路 119 號	X : 208324 Y : 2624501	2	17.76	隱藏式 標準井
	P00477	雲林縣斗六市復興路 5 號	X : 208101 Y : 2624399	2	17.15	隱藏式 標準井
	P00478	雲林縣斗六市南仁路 56-86 號	X : 207783 Y : 2623918	2	17.66	隱藏式 標準井
	P00479	雲林縣斗六市南仁路 126-1 號	X : 207858 Y : 2623644	2	17.67	隱藏式 標準井
	P00480	雲林縣斗六市榴屯三街及榴屯六街路口	X : 208305 Y : 2623309	2	19.57	隱藏式 標準井
	P00481	雲林縣斗六市榴屯三街及榴屯十街路口	X : 208354 Y : 2623197	2	19.18	隱藏式 標準井
	P00482	雲林縣斗六市榴屯十六街及榴屯三街路口	X : 208395 Y : 2623057	2	20.23	隱藏式 標準井
	P00483	雲林縣斗六市斗工十六路 19 號	X : 208574 Y : 2622945	2	20.11	隱藏式 標準井
大將工業區	P00281	昇津公司後方，路口轉角處	X : 198890 Y : 2627448	2	10.62	隱藏式 標準井
	P00282	工業區入口直行到底，大將紡織和建大工業之間	X : 199085 Y : 2627421	2	10.57	隱藏式 標準井
	P00283	大將工業區入口，近同慶纖維	X : 198678 Y : 2627270	2	10.53	隱藏式 標準井
大將工業區	P00284	建大工業後方產業道路與區內道路之路口	X : 198764 Y : 2627055	2	10.62	隱藏式 標準井
	P00285	建大工業內，第二條公有道路末端，鄰近藥品儲存室、軟水處理機	X : 198961 Y : 2627248	2	10.32	隱藏式 標準井

表 2.2-5、歷年場置性地下水監測井調查結果超過地下水污染監測標準項目彙整

場址名稱	井號	超出污染監測標準項目
斗六工業區(工業區)	P00089	氨氮、總有機碳、鐵
	P00090	
台灣色料廠有限公司附近(工廠)	P00040	總溶解固體物、總硬度、氨氮、氯鹽、硫酸鹽、鐵、錳
雲林科技工業區(工業區)	P00091	氨氮、總有機碳、鐵、錳
	P00104	氨氮、總有機碳、鐵、錳
元長工業區(工業區)	P00092	錳
	P00209	總溶解固體物、總硬度、氨氮、鐵、錳
環美掩埋場(廢棄物處理廠)	P00106	氨氮、鐵、錳
	P00107	總有機碳、氨氮、鐵、錳
	P00108	總溶解固體物、總有機碳、氨氮、鐵、錳
中部科學園區虎尾科學園區	P00170	總溶解固體物、硫酸鹽、總硬度、錳
	P00171	錳

表 2.2-6、各場址地下水監測井歷年監測成果綜合說明(1/2)

場址	場址特性	歷年監測成果綜合整理
斗六工業區(工業區)	<ul style="list-style-type: none"> ※位於斗六市，緊鄰國道三號。 ※工業區面積約為二百公頃。 ※區內約有廠商 170 餘家，工業區內各種產業分佈平均，為一綜合性工業區。 ※P00089 及 P00090 監測井皆設於 96 年。 	<ul style="list-style-type: none"> ※歷年監測結果相比重金屬濃度多遠低於「地下水污染監測標準」。 ※一般項目部份包含總溶解固體、氯鹽、亞硝酸鹽氮、硫酸鹽、氨氮及總硬度測值均與歷年監測結果相近，除 97 年度豐水期的總有機碳及氨氮較歷次監測結果有異常偏高之現象。 ※綜合來說，歷年於斗六工業區之地下水監測結果，除 97 年度的異常值外，歷次的監測值均相當接近，並無顯著的變化趨勢。
雲林科技工業區(工業區)	<ul style="list-style-type: none"> ※位於斗六市。 ※工業區面積約為 246 公頃。 ※P00091 於 97 年 7 月設於工業區相對下游之污水廠，P00104 為 98 年 8 月設於工業區上游。 	<ul style="list-style-type: none"> ※歷年結果除總有機碳、氨氮、鐵及錳外測項均符合「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」。 ※P00091 監測井之錳濃度介於 0.904~0.998 mg/L，P00104 錳濃度介於 0.258~0.324 mg/L，顯示下游地區地下水錳濃度普遍較上游為高。 ※本區總有機碳與氨氮濃度有逐年下降趨勢外，其餘各項水質項目與歷年測值差異不大，無明顯之變化趨勢。

表 2.2-6、各場址地下水監測井歷年監測成果綜合說明(2/2)

場址	場址特性	歷年監測成果綜合整理
元長 工業區 (工業區)	※位於土庫鎮及北港鎮之間。 ※主要是輕工業為主之工業區。 ※P00073 為榮祺食品工業股份有限公司(興工街 9 號)後方抽水塔，自 94 年開始監測，P00092 於 97 年 7 月新設於下游之服務中心；P00209 於 100 年 6 月新設於元長工業區下游(湖內社區活動中心)。	※與歷年監測結果相比較，P00073 之砷濃度明顯高於 P00092，其餘重金屬測項多遠低於「地下水污染監測標準」。 ※氨氮除 97 年曾測得低於「地下水污染監測標準」外，其餘年度皆高於「地下水污染監測標準」，推測氨氮濃度偏高為該地區之地下水質特性之一。 ※P00092 之總溶解固體物、氯鹽與硫酸鹽近年豐、枯水期有上升趨勢。除上述外，其餘項目監測結果與歷年數值無明顯差異。 ※綜合來說，歷次於此區域之地下水監測結果，除 P00073 砷濃度變化較顯著與 P00092 之總溶解固體物、氯鹽與硫酸鹽之上升趨勢須進行追蹤外，其餘項目並無顯著的變化趨勢。
中部科學工業園區虎尾園區 (工業區)	※中科虎尾園區面積約 97 公頃。 ※位於虎尾鎮西北側。 ※主要產業以光電、生物科技產業為主。 ※P00170 於虎尾園區之上游，座落於科虎路旁，P00171 位於虎尾園區放流口附近，為代表虎尾園區下游監測井。	※99 年度監測結果顯示 P00170 之總溶解固體物、硫酸鹽、總硬度與錳測值超出「地下水污染監測標準」，P00170 之硝酸鹽氮介於 10.9~15.3 mg/L 相對較高但符合「地下水污染監測標準」，而 P00171 兩次錳濃度測介於 1.73~2.01 mg/L，亦超出「地下水污染監測標準」，顯示虎尾園區地下水以鹽類及錳為其主要污染物種。 ※重金屬部份除測得微量砷與鋅濃度外，各重金屬濃度均小於「地下水污染管制標準」。
台灣色 料廠有 限公司 附近 (工廠)	※台灣色料位於虎尾鎮建國里建國一村 131 號。 ※P00040 為位於場址附近廉使國小內之監測井。 ※P00109 為附近農地之灌溉民井。	※自 90 年監測以來，P00040 氨氮均已超出地下水污染監測標準，而氯鹽濃度有逐年下降之現象，歷年差異並不明顯。 ※P00109 由檢測結果可知之氨氮與錳二項目亦超過監測標準，總溶解固體則有接近監測標準之情形。 ※綜合來說，歷次之地下水監測結果顯示，測值皆於歷年之變化區間內，各監測項目均有無顯著變化趨勢。
北港鎮 溝皂地 區(工廠)	※北港鎮溝皂地區於 98 年期間調查出當地農地受鉻污染。 ※99 年 7 月於東榮國小設監測井(P00164)。	※99 年監測結果所有測值均低於地下水污染監測標準與地下水污染管制標準。 ※重金屬類別中，測得微量之砷、鐵及錳等三項，其中鐵及錳均為常見之地殼元素。 ※一般項目測值均低於法規標準，僅總溶解固體物及氨氮接近監測標準。 ※總酚及揮發性有機物之項目，則多呈現未檢出之結果。

表 2.2-7、各地下水污染控制場址現況彙整

場址名稱	井號	超出污染管制 標準項目	目前列管情形
統一精工虎尾加油站	P00053	苯	目前為整治場址，整治期限展延至 105 年 12 月 31 日。
	P00063		
台灣塑膠股份有限公司 麥寮氯乙烯(VCM)廠	NT505F-4	1,2-二氯乙烷	污染控制計畫書於 103 年 2 月核定整治期限至 109 年 2 月 10 日。
斗六市光明段 262 地號*	DL03	四氯乙烯	定期監測中並責成斗六工業區服務中心執行應變必要措施

註：斗六市光明段 262 地號為地下水污染管制區。

2.3 已公告場址資訊

本縣目前列管中之整治場址、控制場址、7 條 5 場址及地下水使用限制區共計有 9 處，分別為：

- (1) 整治場址：統一精工虎尾加油站、台灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠。
- (2) 控制場址：台灣塑膠股份有限公司麥寮氯乙烯(VCM)及臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴二廠。
- (3) 7 條 5 場址：四湖加油站、及南亞資源回收廠、虎尾鎮北平段 843 地號(台灣色料廠)。
- (4) 地下水受污染使用限制地區：斗六市光明段 262 地號。

上述場址相關公告資料彙整如表 2.3-1，位置分布圖如圖 2.3-1。

2.4 加油站申報資料概況

依經濟部能源局網站資料顯示，至 104 年 11 月底為止雲林縣加油站已核發經營許可執照之汽車加油站總計為 109 家，而在 104 年各月份之銷售統計彙整如表 2.4-1，各加油站平均汽油銷售量為 27299 公秉，平均柴油銷售量為 16801 公秉，平均累計為 44372 公秉，平均每日每站之銷售量為 13.42 公秉。

歷年網路申報情況統計如表 2.4-2，歷年統計資料顯示常發生之缺失有總量進出平衡管制、監測紀錄表、加油機底部基本資料及加油機底部液密性審核等事項，由資料可看出於民國 102 年以前加油站申報缺失情形較嚴重，103 及 104 年有大幅度降低趨勢，可見 102 年以前多數業者對於整體申報流程或填表的內容可能不夠清楚瞭解，因此加強宣導並協助減少疏失為本年度重點工作。

表 2.3-1、公告場址概況

場址名稱	場址地號	公告日期	核定日期/ 改善期限	是否曾變 更計劃 (核定日期)	列管狀態	土壤／地下 水污染物	污染改善方法	改善 單位
統一精工虎尾加油站	虎尾鎮興安段 1128-0000 地號	96.3.13	104.2.24/ 105.12.31	是 (101.4.25、 104.2.24)	整治場址	無／苯	P&T、SVE、AS、現地過 硫酸鈉氧化法、界面活性 劑沖排法、生物整治法、 生物通氣法	昱山
台灣化學纖維股份有限 公司海豐廠芳香烴三廠	麥寮鄉六輕段 0168-000 地號	101.10.12	103.12.7/ 106.12.19	否	整治場址	鋅;苯/苯	P&T、ART、SVE 及翻轉 稀釋法	永灝
台灣化學纖維股份有限 公司氯乙烯(VCM)廠	麥寮鄉六輕段 7 地號	102.10.1	103.4.8/ 109.2.10	否	控制場址	無/1,2-二氯 乙烷	ART 及化學氧化法	永灝
臺灣化學纖維股份有限 公司海豐廠芳香烴二廠	麥寮鄉六輕段 0169-0000 地號(部分 範圍)	103.6.4	104.11.19/ 107.11.19	否	控制場址	無/TPH	抽出處理法及化學氧化 法	艾奕康
四湖加油站	四湖鄉湖東段 1159、 1161 地號	104.6.1	105.5.9/ 106.6.9	否	7 條 5 場址	TPH/無	排客土、現地化學處理法	佳美
南亞塑膠工業股份有限 公司麥寮分公司資源回 收廠	麥寮鄉六輕段 0113 號	104.6.9	105.2.19/ 105.6.9	否		無/硝酸鹽 氮	持續定期監測	南亞 塑膠
斗六市光明段 262 地號	斗六市光明段 262 地 號	102.12.6	—	—	受污染限 制使用地 區	無/四氯乙 烯	持續定期監測	—
虎尾鎮北平段 843 地號	虎尾鎮北平段 843 地 號	105.6.1	計畫審查中 /107.3	—	控制場址	鎘、鉻、鉛/ 無	尚未核定	佳美

註：1.本計畫彙整。2.依據公告日期排列。3.虎尾鎮北平段 843 地號控制計畫書審查中(105 年 10 月 26 日提送，105 年 11 月 28 日召開審查會)



圖 2.3-1、雲林縣列管場址位置分佈圖

表 2.4-1、104 年雲林縣汽車加油站汽柴油銷售統計

月份	站 數	汽 油	柴 油	合 計	公秉／日・站
1	109	25994	17013	43007	12.73
2	109	29353	15896	45249	14.83
3	109	27260	17289	44549	13.18
4	109	27857	16822	44679	13.66
5	109	25298	14137	39434	11.67
6	109	25255	17749	46004	14.07
7	109	28009	18057	46067	13.63
8	109	27635	16254	43888	12.99
9	109	27858	16788	44646	13.65
10	109	27425	16510	43936	13.00
11	109	28347	18296	46643	14.26
平均	—	27299	16801	44372	13.42

資料來源：經濟部能源局網站，並由本計畫彙整。

表 2.4-2、雲林縣歷次加油站網路申報統計缺失百分比

時間	總量進出平衡管制 (%)	監測紀錄表 (%)	加油機底部液密性審核 (%)
100 年第 4 季	20.0	80.0	4.0
101 年第 1 季	19.2	80.8	—
101 年第 2 季	25.8	74.2	0.3
101 年第 3 季	17.9	82.1	3.6
101 年第 4 季	21.0	2.5	—
102 年第 1 季	17.6	5.8	—
102 年第 2 季	16.8	8.4	13.45
102 年第 3 季	11.21	5.9	—
103 年第 1 季	4.27	5.1	—
103 年第 2 季	2.54	0.8	0
104 年第 1 季	2.5	0.8	—
104 年第 2 季	0%	0%	—
104 年第 3 季	0%	0%	1.7%

註：自中華民國 102 年 01 月 01 日起，應於每年 1 月、5 月、9 月之月底前，向直轄市、縣(市)主管機關申報前四個月依第 7 條第 1 項之總量平衡監測紀錄、第 8 條第 1 項第 1 款至第 5 款所採行監測方式之監測紀錄。故地下儲槽申報頻率由每年四季變更為每年三次。

第三章、工作方法

3.1 地下水監測井維護管理與調查作業

監測井維護管理目的在於延長監測井使用年限，且可提供具代表性之水位及水質資料。地下水監測井相對於一般民用井無論在施工程序、材料、經費以及施工方法等方面之要求均較高。故若於完成設置後，未善加管理及維護，輕則浪費公帑，喪失監測地下水質之功能；重則形成污染源的優勢通道，直接危害土壤及地下水含水層。

地下水監測井之維護管理工作目標為維持監測井符合監測之需求及維持監測井保持堪用狀態，本年度工作項目包含監測井巡查及維護、井體外觀維護更新、井體設施修復、井況評估、再次完井、異物排除地下水質監測及廢井作業等項。圖 3.1-1 為本年度地下水監測井維護管理作業主要流程圖。各項工作之量化目標如表 3.1-1，並分述於以下各節。

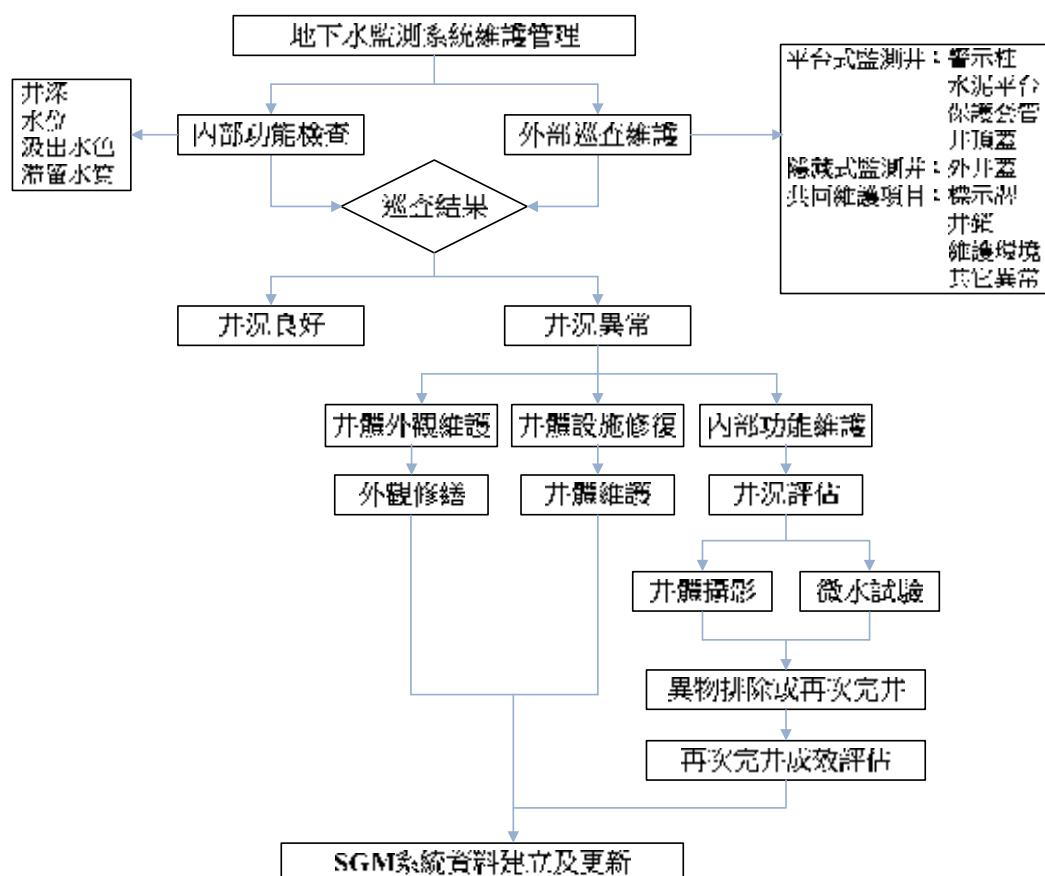


表 3.1-1、地下水監測井維護項目與數量

項次	執行工作項目	工作數量
1	監測井巡查 (依考評項目巡查對象為區域性及場置性標準監測井，且場置性標準監測井(其狀態為持續監測中、停止監測中或移由污染行為人或污染土地關係人監測者)	64 口 (區域性 18 口及場置性 46 口)
2	監測井維護 (外部維護、內部功能檢查及維護)	82 口次 (包含 18 口環保署之區域性監測井及 23 口場置性監測井，上下半年各執行一次)
3	井體外觀維護更新 (平台/基座油漆、標示牌更新、保護套管或警示柱更新等)	6 口次
4	井體設施修復 (包括：平台、基座或手孔蓋之修復更新作業)	3 口次
5	井況評估 (篩選規劃轄區內所轄監測井，利用井中攝影及微水試驗執行井況評估作業)	4 口次區域性/8 口次場置性監測井
6	再次完井 (井況評估如發現井內異常情形嚴重，應參考該井水文地質特性，選擇井刷、噴氣及超量抽水等再次完井方法進行維護及改善，區域性井之再完井數量不得移供場置性井使用)	2 口次區域性/4 口次場置性監測井
7	異物排除 (如於井況評估時，發現監測井中有異物存在情形，需優先進行異物排除作業，排除後須再次進行井中攝影，以維持正常監測功能)	5 口次
8	地下水質監測 (監測時間為 3-4 月及 7-8 月)	地下水質採樣：46 口次(枯、豐水期) 一般項目分析、重金屬分析：44 個樣品數揮發性有機物、半揮發性有機物、總酚：42 個樣品數
9	依「地下水水質監測井廢井作業規範」評估辦理廢井。	5 口次

3.1.1 監測井維護管理作業

3.1.1.1 監測井巡查及維護

監測井巡查工作主要對象為非六輕地區之區域性(18 口)及場置性標準監測井(46 口)，且場置性標準監測井其狀態為持續監測中(36 口)、停止監測中(28 口)或移由污染行人或污染土地關係人監測者(目前無)，故於計畫展開時，工作團隊將再適時更新土壤及地下水資料管理系統之監測井，作為巡查作業之依據。

而在監測井維護方面則應包括外部巡查維護、內部功能檢查及內部功能維護等。其執行對象為 18 口環保署之區域性監測井及 23 口場置性監測井，執行頻率為至少每半年巡視一次，以確保監測井功能正常，工作團隊擬規劃將 2 次巡查分於上半年 1 月即展開，下半年規劃於 7 月起展開。

外部巡查維護內容包括標示牌、平台式監測井之警示柱、保護套管及水泥保護平台、井頂蓋、井鎖、隱藏式監測井之外井蓋、監測井週遭環境及其他異常情形，並同時進行監測井週遭環境之清理，每次進行現場維護工作時，工作人員需填寫監測井維護記錄表，如表 3.1-2 所示，以下並對地上結構維護之重點加以說明。

1. 標示牌

確認監測井標示牌是否完整，並填上基本資料及所屬機關連絡方式。

2. 警示柱(平台式監測井)

平台式監測井之水泥平台上皆會設置四根警示柱。而警示柱皆漆上黑黃間之標示漆，其作用在避免外力直接撞擊不銹鋼保護套管及 PVC 井管，兼具保護井體及警示作用。其結構為中空鑄鐵管內以水泥澆灌，至現場檢查有無短少、破裂損壞或掉漆，如發生上述情況應儘速更換，若原先無警示柱之監測井者不須更換，有掉漆者則加以修補。

3. 水泥保護平台(平台式監測井)

其功用在保護監測井之 PVC 井管，使用於平台式監測井。並兼有警示人車，避免撞擊監測井之作用，以確實發揮保護井體之功能。平台以波特蘭一號水泥混凝土製作，隱藏式監測井無水泥保護平台。若原監測井之水泥保護平台上有黑黃相間之油漆，現場巡查時若油漆有脫落則加以修補。

表 3.1-2、地下水水質監測井維護管理巡查紀錄表

地下水水質監測井維護管理巡查紀錄表			
監測井名稱：	井號：		
維護日期：	年 月 日	執行人員：	
監測井型式：	<input type="checkbox"/> 平台式 <input type="checkbox"/> 隱藏式		
維護項目	巡察項目	巡察結果	
井體外觀	平台式監測井	1.平台	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 缺角 <input type="checkbox"/> 碎裂 <input type="checkbox"/> 掩蓋 <input type="checkbox"/> 脫漆 <input type="checkbox"/> 無平台
		2.警示柱	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 傾斜 <input type="checkbox"/> 彎曲 <input type="checkbox"/> 脫落 <input type="checkbox"/> 斷裂 <input type="checkbox"/> 遺失〔不足()根〕 <input type="checkbox"/> 脫漆 <input type="checkbox"/> 未漆上黑黃相間標示漆 <input type="checkbox"/> 鏽蝕 <input type="checkbox"/> 無警示柱
		3.保護套管	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 無法打開或蓋上 <input type="checkbox"/> 缺螺絲 <input type="checkbox"/> 缺螺栓 <input type="checkbox"/> 漏水 <input type="checkbox"/> 遺失 <input type="checkbox"/> 鏽蝕 <input type="checkbox"/> 無保護套
	隱藏式監測井	1.積水	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 完成清除積水
		2.墊圈	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 鬆脫
	共同項目	1.防護鎖	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 無法打開或上鎖 <input type="checkbox"/> 遺失 <input type="checkbox"/> 鏽蝕 <input type="checkbox"/> 無防護鎖
		2.井頂蓋	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 無法打開或密合 <input type="checkbox"/> 漏水 <input type="checkbox"/> 遺失 <input type="checkbox"/> 鏽蝕 <input type="checkbox"/> 無井頂蓋
		3.告示牌	<input type="checkbox"/> 完整 <input type="checkbox"/> 異常： <input type="checkbox"/> 損壞 <input type="checkbox"/> 資料錯誤 <input type="checkbox"/> 遺失 <input type="checkbox"/> 脫落 <input type="checkbox"/> 無告示牌。
	其他	<input type="checkbox"/> 監測井周圍 1 公尺內種植樹木 <input type="checkbox"/> 監測井周圍環境髒亂 <input type="checkbox"/> 週遭 5 公尺內有施工現象 其他事項說明：_____	
現場照片			

資料來源：地下水水質監測井維護管理作業參考手冊

4. 保護套管(平台式監測井)

設置於水泥平台中央，PVC 井管外側，其功用在保護監測井之 PVC 井管。至現場時應檢視其結構是否完整，保護套管、保護蓋及井鎖等是否完好，如有短少損壞應立即補充，以避免井內遭到人為破壞或堆積雜物，場置性監測井保護套管若完全損壞，則更換鍍鋅管之保護套管。

5. 井頂蓋(平台式監測井)

PVC 材質之井頂蓋置於 PVC 井管上，其功用為密封井管，以防止空氣與地下水接觸並避免其他物質掉入井內，污染地下水水體。至現場檢查有無短少或破裂損壞，如發生上述情況應儘速更換。

6. 井鎖

以不銹鋼材質為主，隱藏式監測井使用於可上鎖式井頂蓋；平台式監測井則裝置於不銹鋼插鎖上。建議定期施以潤滑以避免造成卡鎖之狀況。

7. 外井蓋(隱藏式監測井)

其功用亦在保護監測井之 PVC 井管，完成設置後與地表大約等高，此為隱藏式監測井，有別於平台式監測井。外井蓋一般以鑄鐵等金屬製成，以保護內側之監測井不受車輛行駛或重物壓迫損壞，於維護巡查時之重點將檢查外井蓋是否遺失或損壞，井蓋之螺絲是否完整，及檢查橡皮墊圈有無遺失或喪失功能。

8. 周邊環境清理維護

一般來說監測井為避免遭到破壞，常設置於人煙罕至或偏僻之處，因此可能在長時間未到現場之後，會有雜草叢生，甚遭受掩埋之情形發生，因此前往現場作監測井維護工作時，亦一併將附近之環境作一簡單的清理與打掃之工作，以避免下次再前往維護或採樣工作時，監測井遭到破壞會難以尋找之情形。此外，也應該特別注意附近是否有施工之情形，若附近有施工之動作應將現況紀錄於巡查紀錄表中，並以照片作為輔助之記錄，並且提醒施工單位附近有監測井應小心施工避免破壞監測井。

內部功能檢查除監測井之井深及地下水位資料外，同時觀察汲出水顏色及檢測滯留水質一般項目(包括溫度、濁度、pH、導電度、氧化還原電位及溶氧)，執行完畢應填寫監測井內部功能檢查紀錄表，如表 3.1-3 所示，以下並就維護之重點進行說明。

表 3.1-3、地下水水質監測井內部功能檢查紀錄表

監測井內部功能檢查紀錄表					
監測井名稱：_____			井號：_____		
維護日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日			執行人員：_____		
監測井型式： <input type="checkbox"/> 平台式 <input type="checkbox"/> 隱藏式					
檢查項目	檢查結果				
1.量測水位	1.資料卡紀錄水位/時間：井口下 公尺/ 年 月 日 2.上次巡查實測水位/月份：井口下 公尺/ 年 月 日 3.本日實測水位/月份：井口下 公尺/ 年 月 日				
2.量測井深	1.資料卡紀錄井深：井口下 公尺 2.上次巡查實測井深：井口下 公尺 3.本日實測井深：井口下 公尺 4.本日實測井深與上次巡查實測井深差值：井口下 公尺				
3.汲出水色觀察	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常(<input type="checkbox"/> 黑色 <input type="checkbox"/> 紅色 <input type="checkbox"/> 黃色 <input type="checkbox"/> 其他) <input type="checkbox"/> 異味(描述：)				
4.滯留水一般項目檢測	1.溫度 : _____ (°C) 2.濁度 : _____ (NTU) 3.pH : _____ 4.導電度 : _____ (μmho/cm) 5.氧化還原電位 : _____ (mV) 6.溶氧 : _____ (mg/L)				
5.異常情形照片					
異常情形說明：異常情形說明：異常情形說明：					
其他事項說明：(※描述其他異常情形)					

資料來源：地下水水質監測井維護管理作業參考手冊

1、水位

定期之水位量測可確知監測井內是否有水，另外亦能由水位之高低來初步研判監測井是否有異常之情形，一般來說地下水之水位除了因為枯水期及豐水期會有較明顯之變化之外，水位變化應不致於相差太多，若於量測時發現監測井之水位有異常上升或監測井無水之情形，即有必要進一步釐清異狀。

2、井深

監測井井深之量測，最重要的是可以釐清監測井是否阻塞或有淤積之情形發生，若監測井之井深有明顯之變化時，則建議應採取進一步之措施如井底攝影研判或以洗井等方式來恢復監測井之井深。

內部功能維護主要項目為井況評估、再次完井及成效評估，其流程先以井中攝影及微水試驗進行井況評估，依評估結果進行再次完井作業，並於再次完井後進行井況評估，以驗證再次完井之成效，此外，於井中攝影進行井況評估時，若發現監測井中有異物存在情形，需優先進行異物排除作業，以維持正常監測功能。此項工作將說明於 3.1.1.2 節。

監測井巡查後如線監測井結構有異狀，工作團隊將依異常情形給予適當之修繕，表 3.1-4 為常見監測井之異常情形及因應對策。此項工作包括辦理井體外觀維護 6 口次及井體設施修復 3 口次。擬依據 105 年度之巡查結果評估後，擇定影響監測井監測功能者為最優先執行。此外，根據 104 年執行成果知區域性監測井多設於縣內小學，部分隱藏式監測井為舊型設置，監測井防護鎖僅以螺絲固定，易有部分螺絲或井頂蓋遺失，如廉使國小(P00040)及麥寮國小(P00018)，故本年度可更新為新式可上鎖之井蓋，避免以上情形再次發生；此外，由於大將工業區五口監測井較常有積水情形，本年度巡查時將確認井頂蓋功能，避免地面水流入井中，並請工業區進行監測時將防護鎖確實鎖緊。

表 3.1-4、常見異常問題與解決對策一覽表

異常問題	解決對策
監測井地上結構如： 水泥平台、外井蓋、不銹鋼保護管、井頂蓋、警示柱、井鎖等遭外力破壞而損壞。	不影響採樣功能者建議予以修補、上漆；影響採樣功能或可能造成封井情況時建議應予以置換。
井深與資料不相符，井內淤砂、井篩積垢、異物填塞。	進行洗井及原因判斷，再決定是否予以清淤作業或異物排除工作。
井底蓋或井篩破裂	進行修復，如無法修復則必須進行廢井。
水質惡化	進行洗井及採樣分析，並進行水質惡化原因判釋。

3.1.1.2 監測井環境教育平台設置

由於環境教育為本縣相當重視之一環，因此本年度工作將為配合環境教育之推展，針對設有監測井之校園更改為平台式教育監測井。此項工作將在取得校方同意後，分別與工程業者及教育看板製作商聯繫開會，監測井規格須符合環保署公告之「地下水水質監測井設置作業原則」，材質能達堅固防鏽之功能，為維持教學新鮮感及未來資料更新之便，更將看板設計成可定期更換式海報區或其它 貴局指定形式，期達到易維護且永續利用之目標；教育看板內容原則包含監測井設置目的、本縣監測井地圖和監測井結構等說明，看板範例如圖 3.1-2。

考量場置性監測井為本縣管理之對象，未來在工作執行上較容易，因此將優先考慮挑選場置性監測井，未來實施時也能縮短與學校方面之溝通時間。目前縣內設有場置性地下水標準監測井之學校包括廉使國小(P00040)及東榮國小(P00164)，且歷年巡查維護結果，發現該兩處隱藏式監測井皆為舊式防護鎖，除螺絲易消失，容易被他人所開啟外，其井體亦常有積水狀況，彙整其監測井之基本資料彙整如表 3.1-5，故初步規劃本年度將優先進行兩處之校園平台式教育監測井設置，並融入當地特色，以更生動有趣之設計吸引學童注意，達到環境教育宣導之目的，若未來實地現勘後無法順利完成設置時，將再以本縣設在學校內之區域性監測井為替代名單。



圖 3.1-2、教育宣導看板範例(上準實績)

表 3.1-5、平台式教育監測井設置對象基本資料

項目	廉使國小	東榮國小
地址	雲林縣虎尾鎮文科路 1410 號	雲林縣北港鎮溝皂里一七四號
井編號	P00040	P00164
井形式	隱藏式(人孔式)	隱藏式(人孔式)
曾異常井況	容易積水 井頂蓋螺絲鬆脫	容易積水
評估情形	防護鎖為舊式螺絲上鎖，較常有缺少螺絲情形，更新為平台式監測井較容易維護，並可透過學校環境教育協助推廣地下水污染環境相關知識，提升監測井之價值，達到示範作用。	監測井容易積水，更新為平台式監測井較容易維護，並可透過學校環境教育協助推廣地下水污染環境相關知識，提升監測井之價值，達到示範作用。
設置規劃	優先	優先

3.1.1.3 井況評估流程及作業

105 年度監測井需完成轄區內 12 口次(區域性 4 口、場置性 8 口)的井況評估，6 口再次完井(區域性 2 口、場置性 4 口)及 5 口異物排除之作業。井況評估作業將利用井體攝影及微水試驗執行井況評估作業。

依「場置性地下水監測井設置及後續處理處置原則」，環保局所管理之場置性及區域性監測井應符合持續利用及定期監測要求，為能有效地提升監測井持續利用及監測之效能，即有必要維持監測井良好的妥善率，而藉由監測井地下結構之維護，可預警監測井內之概況，其中監測井內經常發生之狀況為井篩積垢及井內淤砂，除了會嚴重影響監測井的效率，更縮短其使用壽命，因此經由洗井來恢復監測井之功能是非常重要的工作。

另外藉由井中攝影及微水試驗可輔助井況作業的完成，以下就上述方法加以說明，並提出維護及管理之方法。

1.洗井作業

(1)井篩積垢

地下水透過監測井之井篩流入井內，一旦井篩形成積垢，可能造成監測井之進水效率降低、透水率減小。嚴重者更可能造成監測井堵塞，無法集水與採取水樣。井篩積垢之原因複雜，除了監測井本身使用之材質外，一般皆認為與當地地下水水質狀況有非常密切之關係。若地下水質中含鈣、鎂、錳或鐵離子且濃度偏高時，容易因氧化還原作用形成新的化合物沈澱如碳酸鈣、碳酸鎂以及富含鐵、錳離子之膠羽懸浮物等水垢。一般而言，造成井篩積垢最常見有碳酸鹽類沈澱、鐵錳氧化物沈澱以及細菌性黏液形成膠羽生物膜等三類。其中在好氧地下水環境較易產生紅色氫氧化鐵及氧化鐵積垢；井水中若存在過多有機物、含水層流速緩慢、井內水溫有分層現象或長期未抽水等狀況皆會造成缺氧狀態。缺氧地下水環境中易產生黑色硫化鐵積垢；此外，水中好鐵菌及好錳菌之分泌物則易形成膠羽狀生物膜阻塞井篩。

(2)井內淤砂

設置監測井時需確實考慮地層土壤粒徑之大小分佈，以選擇適當之井篩，井篩之篩縫選擇太大易造成井內淤砂，而井篩如果選擇太小則易影響監測井之集水效率，甚而容易使積垢堵塞篩孔。而井篩、井底蓋及

井管因破裂而造成井內淤砂之情況可能由於設井時施工不良，井材不佳或是進行現場採樣時，採樣設備急速放入井中重擊等因素所造成。監測井內形成淤砂之可能原因有下列幾點：

- A.設置井篩時，井篩篩孔大小選擇不當，長度設置不當及開設位置不當等因素。
- B.井篩、井底蓋或井管破裂。
- C.人為蓄意破壞。
- D.井圈礫石規格不當，填放不妥，致礫石架橋。
- E.井孔坍孔阻隔濾料。
- F.擴水不當，超能量抽水。

(3)維護方法

為避免井篩積垢及井內淤砂，建議應每隔一段期間應進行洗井乙次，以延長監測井之使用年限。一般洗井的方法有：超抽法(Over pumping)、震盪法(Surging)、壓縮空氣法(Development with compressed air)、高壓噴射法(High velocity jetting)、倒洗法(回洗法)(Back washing)

洗井完成後，量測水位瞭解水位是否回升。以上所採用之方法其使用器材與管件均應按照除污之程序於洗井前後進行清洗，以確保地下水不致遭到二次污染。

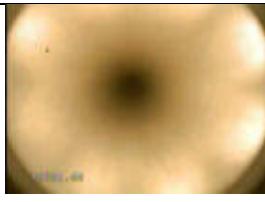
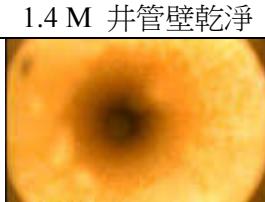
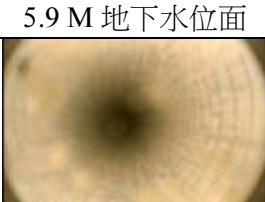
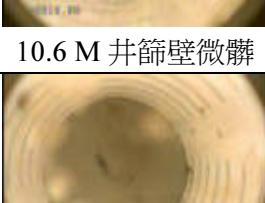
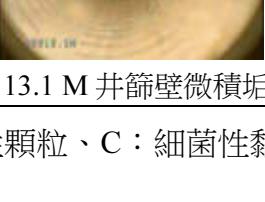
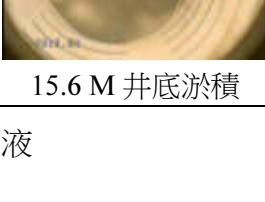
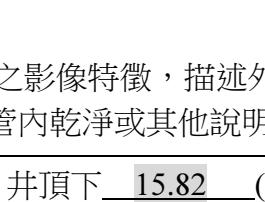
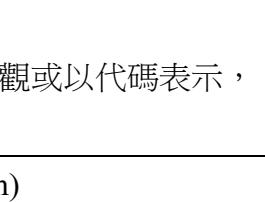
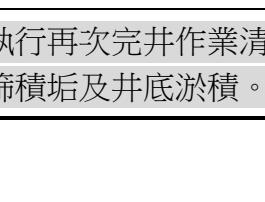
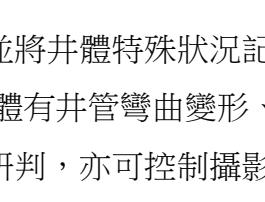
2.井體攝影

井體攝影觀察井況是最直接有效能掌握監測井內異常情況及確認洗井是否確實乾淨的方法，舉凡井管偏斜、破漏、凹凸、脫管、外物入侵等，或是井篩積垢、淤積、腐蝕、井底淤積、脫底、外物殘留、水質混濁或清澈程度等井內環境狀況，皆可運用井體攝影觀察得知，其監測井井體攝影分析表如表 3.1-6。進行井體攝影後檢視重點包括：

- (1)水位、井管接頭、井管是否垂直或破損
- (2)濾水管之濾水孔是否清晰可見或仍有積垢淤塞
- (3)井壁是否乾淨或仍有積垢
- (4)水質的透視度
- (5)井底深度、井篩區間的位置

表 3.1-6、監測井井體攝影分析表(範例)

攝影日期：104 年 02 月 09 日

基本資料	井名/井號	大同國小 P00012		井址	二崙鄉大同村大同路 5 號				
	井徑	2"		材質	PVC	型式	平台		
	井深	16 m		井篩長度	6 m				
井體攝影記錄				井體影像資料					
井深(m)	15.6	井篩長度(m)	6						
深度(m)	狀況		代碼	 1.4 M 井管壁乾淨					
1.4	井管壁乾淨			 5.9 M 地下水位面					
5.9	地下水位面		C3	 8.2 M 井管壁積垢		 10.6 M 井篩壁微鱗			
8.2	井管壁積垢		C3	 13.1 M 井篩壁微鱗		 15.6 M 井底淤積			
10.6	井篩壁微鱗		A2	 13.1 M 井篩壁微積垢		 15.6 M 井底淤積			
13.1	井篩壁微積垢		A2	 15.6 M 井底淤積		 15.6 M 井底淤積			
備註	水位：井頂下 <u>5.8</u> (m)：井深：井頂下 <u>15.82</u> (m)								
綜合研判	井管及井篩基本結構至 15.82 m 完整良好， 井管泛黃，井篩微積垢，井底嚴重淤積。			後續建議	建議執行再次完井作業清除井篩積垢及井底淤積。				

註：灰色底為實際執行攝影時需要填寫之各監測井井況資料欄位。

若發現特殊狀況需停留攝影機不往下移動，研判並將井體特殊狀況記在井體攝影分析表上，同時亦標示位置深度。若發現井體有井管彎曲變形、破裂凹凸、有異物掉落等情況，則需停住攝影機仔細研判，亦可控制攝影

機上下反覆攝影，錄取不同角度的影像作出準確判斷。

後續將資料攜回辦公室內製作完成井體攝影分析表，室內作業重點包括：

- 1.播放影像檔，仔細在電腦中擷取井體錄帶所攝影的重點影像片段(重點有井管接頭、井管是否垂直或破損、濾水管中濾水孔是否仍有積垢淤塞、井壁是否已乾淨或仍有積垢、水質的透視度、井底深度)。
- 2.擷取關鍵的重點靜態影像存成圖片格式，將靜態重點井體影像彙至井體攝影分析表中，綜合井體場址之周圍環境，將研判之井體狀況、洗井效果及維護建議編寫在觀測井井體攝影分析表中，始完成監測井之井體攝影作業。
- 3.微水試驗

監測井設置後即規劃進行含水層試驗，其目的主要用以評估監測井附近含水層之水力傳導係數(Hydraulic Conductivity，K 值)，K 值代表地下水流經土壤的難易程度，透水性越佳的土壤，其 K 值越大，反之，K 值越小。

本工作團隊以往皆採用美國 Starpoint Software 出品之 Super Slug 分析軟體解析試驗數據，SS 軟體的選用非常方便，且可避免人為計算誤差；而試驗完成後所得之含水層透水係數，茲將與既有相關之地下水文獻值相比較，以檢查其結果之合理性。

本年度井況評估作業將依據井底攝影結果結果與歷年井況資料進行比較，場置性監測井方面初步根據 104 年執行成果建議優先挑選每年執行一次完井作業(如表 3.1-7)的有元長工業區外(湖內社之區活動中心)、中科虎尾園區(HW-MW5)及北港鎮溝皂里(東榮國小)等三處，而本年度納入維護之大將工業區 5 口井於民國 100 年設置至今未曾進行井況評估，亦將優先納入場置性監測井執行名單中(如表 3.1-8)。區域型監測井方面擬根據本年度維護作業時量測之井深與設井時井深比對，挑選明顯井深差距則進行再次完井。

井況評估對象將依井底攝影結果挑選 5 口次有異物情形監測井進行排除作業，且排除後須再次進行井中攝影，以維持正常監測功能。再次完井擬依井底攝影結果挑選 2 口次區域性及 4 口次場置性監測井執行。

表 3.1-7、近兩年場置性監測井微水試驗結果彙整

場址名稱	井號	103 年 K 值(cm/s)		104 年 K 值(cm/s)		井中 攝影 評估*	104 年建 議完井 頻率
		維護前	維護後	維護前	維護後		
斗六工業區上游	P00090	4.84×10^{-4}	—	8.83×10^{-4}	8.9×10^{-4}	C	1 次/3 年
斗六工業區下游	P00089	3.02×10^{-4}	—	7.39×10^{-4}	7.54×10^{-4}	B	1 次/2 年
雲林科技工業區 上游	P00104	1.26×10^{-3}	1.13×10^{-3}	8.63×10^{-4}	—	B	1 次/2 年
雲林科技工業區 下游	P00091	7.53×10^{-4}	8.01×10^{-4}	5.99×10^{-4}	6.03×10^{-4}	B	1 次/2 年
元長工業區服務 中心	P00092	7.21×10^{-4}	—	3.50×10^{-4}	5.69×10^{-4}	B	1 次/2 年
元長工業區外 (湖內社區活動 中心)	P00209	4.00×10^{-3}	—	4.07×10^{-3}	4.37×10^{-3}	A	1 次/1 年
中科虎尾園區 (MW3)	P00170	1.14×10^{-2}	—	1.04×10^{-3}	1.98×10^{-3}	B	1 次/2 年
中科虎尾園區 (HW-MW5)	P00171	6.02×10^{-3}	—	9.54×10^{-4}	9.67×10^{-4}	A	1 次/1 年
台灣色料廠有限 公司附近 (廉使國小)	P00040	3.31×10^{-4}	8.38×10^{-4}	2.58×10^{-4}	1.70×10^{-3}	B	1 次/2 年
北港鎮溝皂里 (東榮國小)	P00164	5.82×10^{-4}	8.73×10^{-4}	5.78×10^{-4}	6.5×10^{-4}	A	1 次/1 年

註：1.”—”表當年度未進行內部維護。

2.A 級(屬易髒，容易產生生物膜)，B 級(屬輕微易髒，井中多陳年積垢)，C 級(屬乾淨，不易有積垢)。

3.建議每年依井況評估結果進行頻率調整。

表 3.1-8、105 年場置性監測井井況評估名單

場址名稱	井號	挑選原因
元長工業區外(湖內社區活動中心)	P00209	104 年執行成果建議 完井頻率 1 次/年
中科虎尾園區(HW-MW5)	P00171	
北港鎮溝皂里(東榮國小)	P00164	
大將工業區(DJ-EPA01)	P00281	民國 100 年設井迄今 未執行井況評估
大將工業區(DJ-EPA02)	P00282	
大將工業區(DJ-EPA03)	P00283	
大將工業區(DJ-EPA04)	P00284	
大將工業區(DJ-EPA05)	P00285	

3.1.1.4 廢井作業

依契約計畫內容，本計畫今年度需完成 5 口廢井作業，依「地下水水質監測井廢井作業規範」說明，欲廢井之監測井需符合以下應廢井條件：

1. 應依據「地下水水質監測井廢井作業規範」辦理廢井之條件如下：

(1) 具井況不良情形，至採樣監測功能喪失之監測井，包括：

A、井體構造遭天然(如地震、洪水)或人為外力(如工程推倒、掩埋)因素破壞嚴重者。

B、井(篩)管有歪斜、斷裂、穿孔情形嚴重者。

C、井(篩)管遭異物阻塞情形無法排除，致相關採樣及洗井設備無法進入者。

D、井(篩)管之積垢、淤沙情形嚴重導致監測井內、外水體無法流通置換者。

E、其他井況不良情形無法排除或回復者。

(2) 設置不當置有交互污染情形之監測井(如於污染場址貫穿阻水層造成含水層連通之監測井)。

(3) 其他經環保主管機關認定無使用與存在必要(如監測對象已不存在或調查、查證完畢後經評估無持續監測必要)之監測井。

2. 監測井除遭受天然或人為外力因素破壞或設置不當，造成交互污染等可立即判定需廢井之情形外，環保主管機關應於設置完成後進行定期之維護及井況評估，方能做出客觀之廢井判定。

監測井依廢井執行程序先行認定以下因素井況不良、功能喪失、經認定無繼續使用必要等而進行廢井，因無交錯污染之虞，故井管及周圍濾料封層是否完全移除並不影響廢井成效，採直接灌漿之作法即可達到廢井目的，以下說明詳細執行程序：

1. 以每公斤波特蘭一號水泥(Portland type I cement)加入 2~5% 皂土，並以水灰比 1 : 4 之水泥皂土漿，利用灌漿機或採適當方式自井底處開始灌漿回填至井頂下方 1 m 處為止。

2. 以混凝土砂漿自井頂下方 1 m 處向上填充直至與地表高度齊平或微突出地表高度。

3. 依照現場廢井施工狀況填寫監工紀錄表與完工檢核表。

根據土壤及地下水管理資訊系統顯示，縣內非六輕地區之場置性標準監測井有 64 口，其中持續監測有 36 口，停止監測共 28 口。工作小組初步挑選符合廢井條件之監測井包括雲林縣五港加油站、台西鄉五港加油站、國統新南環路加油站、環美環保衛生掩埋場上游、環美環保衛生掩埋場下游、國統新南環路加油站、雲林縣東勢鄉同安厝 1-678 地號及新南環路加油站等八口，各監測井列為廢井之原因彙整如表 3.1-9。

其中雲林縣五港加油站(P00055)、台西鄉五港加油站(P00062)於民國 100 年解列迄今已近 4 年，新南環路加油站(P00102、P00119 及 P00399)三口於民國 100 年解列，目前該處雜草叢生，且鄰近車行常將車子停於該處造成維護困難，同時考量此五口監測井所在之加油站皆已停止營運，評估後續無持續監測之必要，因此工作團隊規劃於取得計畫執行資格後立即進行現場勘查，優先列為廢井之對象，若發現井體已遺失或其他無法執行廢井情況，將再行篩選其他三口監井後提報 貴局核定實施。

表 3.1-9、104 年度執行廢井清單彙整

序次	井號	場址名稱	井形式	X 座標	Y 座標	廢井原因
1	P00055	雲林縣五港加油站	平台式	169043	2624099	B(100 年解列)
2	P00062	台西鄉五港加油站	隱藏式	169068	2624104	B(100 年解列)
3	P00102	國統新南環路加油站	隱藏式	166476.4	2628583.3	B(103 年解列、目前該處雜草叢生，隔壁車行常將車子停於該處)
4	P00119	國統新南環路加油站	平台式	204770	2623074	B(104 年解列)
5	P00399	新南環路加油站	隱藏式	204775	2623089	
6	P00105	環美環保衛生掩埋場上游	平台式	205818.85	2624194.37	B(104 年解列)
7	P00108	環美環保衛生掩埋場下游	平台式	205709.74	2624350.03	
8	P00247	雲林縣東勢鄉同安厝 1-678 地號	平台式	176275.11	2625823.22	B

註：1.序次排列為建議執行順序；

2.廢井條件 A 為井體構造遭天然(如地震、洪水)或人為外力(如工程推倒、掩埋)因素破壞嚴重者；B 為其他經環保主管機關認定無使用與存在必要(如監測對象已不存在或調查、查證完畢後經評估無持續監測必要)之監測井。

3.1.2 地下水質採樣分析作業

依履約規範之規定,計畫須執行縣內 23 口場置性監測井行枯水期及豐水期各 1 次之地下水水質監測,執行監測井名單、項目及頻率詳如表 3.1-10。地下水水質分析項目包括:

- 一般項目:包括總硬度、總溶解固體物、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、氟鹽、總有機碳、亞硝酸鹽氮等 9 項。
- 重金屬:包括砷、鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅、鐵、錳等 10 項。
- 揮發性有機物(VOCs):苯、甲苯、乙苯、二甲苯、萘、四氯化碳、氯苯、氯仿、氯甲烷、1,4-二氯苯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、五氯酚、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯、二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯苯、3,3'-二氯聯苯胺等。
- 半揮發性有機物(SVOCs):2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、五氯酚、3,3'-二氯聯苯胺。
- 總酚。

表 3.1-10、地下水污染監測作業工作內容彙整

序次	場址名稱	場址類別	監測井種類	頻率	一般項目	重金屬	VOCs	SVOCs	總酚
1	斗六工業區	工業區	標準井 2 口	枯水期	V	V	V	V	V
				豐水期			V	V	V
1	斗六工業區外預警監測井網	工業區	標準井 8 口	枯水期	V	V	V	V	V
				豐水期	V	V	V	V	V
2	雲林科技工業區	工業區	標準井 2 口	枯水期	V	V	V	V	V
				豐水期	V	V	V	V	V
3	元長工業區	工業區	標準井 2 口	枯水期	V	V	V	V	V
				豐水期	V	V	V	V	V
4	中部科學工業園區虎尾園區	工業區	標準井 2 口	枯水期	V	V	V	V	V
				豐水期	V	V	V	V	V
5	大將工業區	工業區	標準井 5 口	枯水期	V	V	V	V	V
				豐水期	V	V	V	V	V
6	台灣色料廠有限公司附近(廉使國小)	工廠	標準井 1 口	枯水期	V	V			
				豐水期	V	V			
7	北港鎮溝皂里(東榮國小)	工廠	標準井 1 口	枯水期	V	V			
				豐水期	V	V			

由於地下水污染管制標準重金屬項目包含銻及鉬，考量過去本縣尚未針對此兩項目進行監測及後續與法規標準比較之完整性，因此建議本年度之地下水重金屬納入銻及鉬兩項之檢測。各項污染物檢測方式皆依環保署公告之方法進行，計畫使用之方法編號及品質目標彙整詳見附錄三品保規劃書。本項工作則初步規劃枯水期於 105 年 3-4 月執行，監測期間如發現乾井，將視需要改於豐水期進行監測。豐水期規劃於 105 年 7-8 月執行，或依 貴局之核定時間執行之。檢測報告並於採樣後 10 天內提送至 貴局備查。

3.1.3 地下水污染評估

場置性地下水監測之目的在於瞭解現地地下水質現況並能進一步評析可能之污染來源與分佈情形，進而能作為污染管制、污染改善或地下水監測頻率乃至監測井設置密度等之評估參考依據。前述之地下水監測作業經由採樣及水質分析後，工作小組將進一步將彙整並比對歷來相關監測資料，做為地下水污染污染評估之依據，本年度之污染評估方式將規劃以下幾個面向來評估，並依各監測井之實際現況採用適當之方式來呈現，評估方向包括：

- 1.配合法規標準進行比較，以瞭解地下水之污染潛勢。
- 2.與歷年監測數據進行比對，觀察水質變化趨勢。
- 3.與鄰近監測井檢測結果比對，比較污染區域擴散之評估。

3.1.3.1 法規標準評估

1. 污染潛勢評估方式

計畫針對受污染場址污染潛勢評估流程如圖 3.1-3，並分別依照「土壤/地下水污染監測標準」、「土壤/地下水污染管制標準」及「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」的精神來分類。

(1) 土壤/地下水污染監測標準

由於計畫對於各場址均有土壤及地下水採樣及檢測分析數據，故首先以目前所公告之的「土壤/地下水污染監測標準」做初步判斷，若任一土壤及地下水樣品之濃度超出我國目前公告之「土壤/地下水污染監測標準」，則將該場址納入定期監測場址。

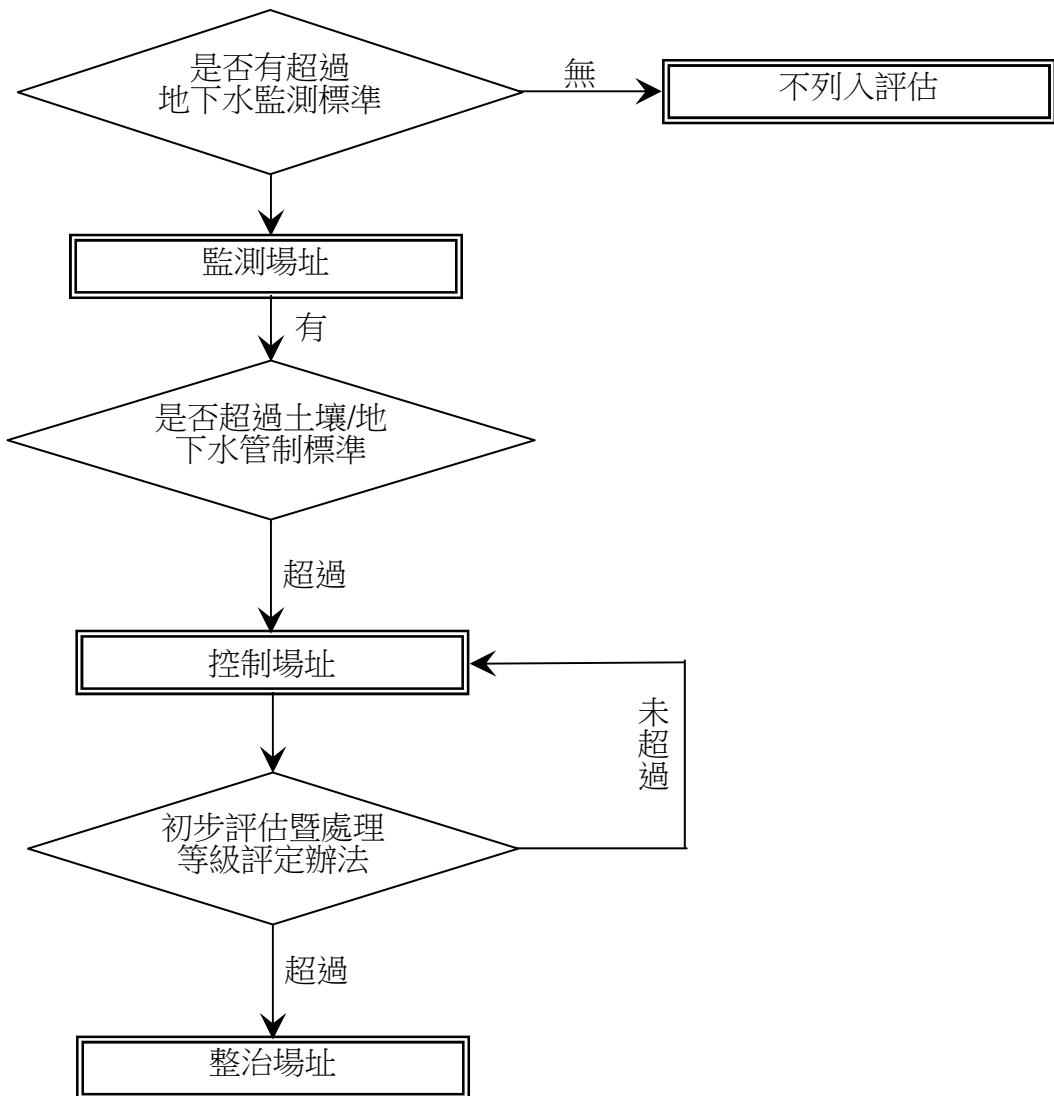


圖 3.1-3、受污染場址污染潛勢評估流程

(2) 土壤/地下水污染管制標準

如果任一個土壤及地下水樣品的濃度高出我國目前公告之「土壤/地下水污染管制標準」，則將該場址編入「控制場址」。

(3) 土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法

最後判斷是針對上述土壤/地下水超過管制標準的場址以套用「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」再做分類。環保署 102 年 04 月 24 日修訂之「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定

辦法」，主要是評估土壤、地下水污染「控制場址」其影響潛勢評估，並依評估結果評定是否公告為「整治場址」之準則。

由於部份「控制場址」的檢測數據可能會超出管制標準相當的倍數，因此針對「控制場址」則再採用「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」判斷是否為整治場址的精神，再細分為超過土壤及地下水污染控制場址初步評估辦法的「整治場址」。

2. 污染潛勢評估標準

計畫建議可能污染場址的評估方式包括「土壤/地下水污染監測標準」、「土壤/地下水污染管制標準」與「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」，以下摘錄本計畫建議部份。

(1) 土壤/地下水污染管制標準

(2) 土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法

計畫將依據檢測結果整理超過地下水污染管制標準場址數據，並判斷地下水樣品是否有一種以上的管制項目超過第二類地下水管制標準的 20 倍以上，若無，則依土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法之附表所示，針對地下水污染途徑、場址土地使用狀況、土壤/地下水污染物危害性已計算出土壤及地下水污染途徑影響潛勢分數(SLT 及 GWT)，判斷是否編入為整治場址或控制場址。

由於部份「控制場址」的檢測數據可能會超出管制標準相當的倍數，因此針對「控制場址」則再採用「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」判斷是否為整治場址的精神，再細分為超過土壤及地下水污染控制場址初步評估辦法的「整治場址」。

3.1.3.2 歷年監測數據比對

工作小組將進一步將彙整並比對歷來相關監測資料來呈現出水質變化趨勢，做為地下水污染評估之依據，並依各監測井之實際現況採用適當之方式來呈現，其後續可行之評估方式包括：

1. 趨勢圖

本工作團隊將繪製之測站水質趨勢圖，可用以判斷該監測井附近所代表之水質歷年變化情形，除可做為長期預警監測之用途外，若有發現異常

現象，則可比對鄰近是否有該污染水質項目相關之可疑污染源，以利做進一步之異常因素之探討。圖 3.1-4 為工作團隊繪製之測站水質趨勢圖範例，工作團隊日後將比對各測站水位量測結果掌握豐枯水期與實際的水位變化趨勢。

2. 盒鬚圖(box-and-whisker plot)

工作團隊將根據歷年監測結果繪製盒鬚圖，瞭解資料的極端量數與分配型態，盒鬚圖主要是繪製中位數(medium)、Q1(第 25 個百分位數，又稱下四分位數)、Q3(第 75 個百分位數，又稱上四分位數)等，盒子下界限為下四分位數、上界限為上四分位數，盒子長度代表內四分位數範圍，即為上四分位數與下四分位數之差值(Q3-Q1)，盒中三角形表示中位數，通常盒中包含 50% 變項觀察值，盒子越大表示監測值散佈越大。盒子上下界限所延伸的線稱為鬚(whisker)，用以連接監測值(非界外、極端值)的最大值與最小值。盒鬚圖非繪製實際的監測值，而是顯示分配的總計統計量，圖 3.1-5 則為歷年監測值盒鬚圖範例。

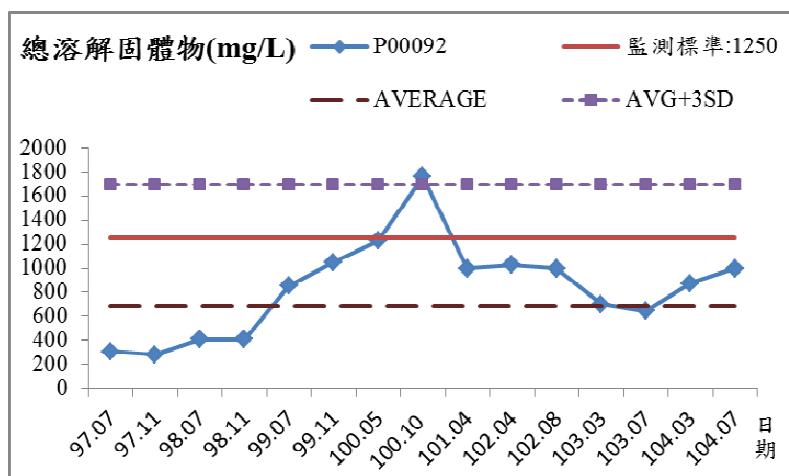


圖 3.1-4、元長工業區水質歷年趨勢圖(範例)

3.1.3.3 鄰近監測井比對

為進一步瞭解地下水井監測水質與周圍環境之相關性，本工作團隊將綜合彙整各監測井歷年地下水水質數據，並加以比較，此外，亦將與環保署之監測結果進行比對，以瞭解污染可能來源或擴散範圍，識別污染擴散情形，以儘早擬定相關防治對策。

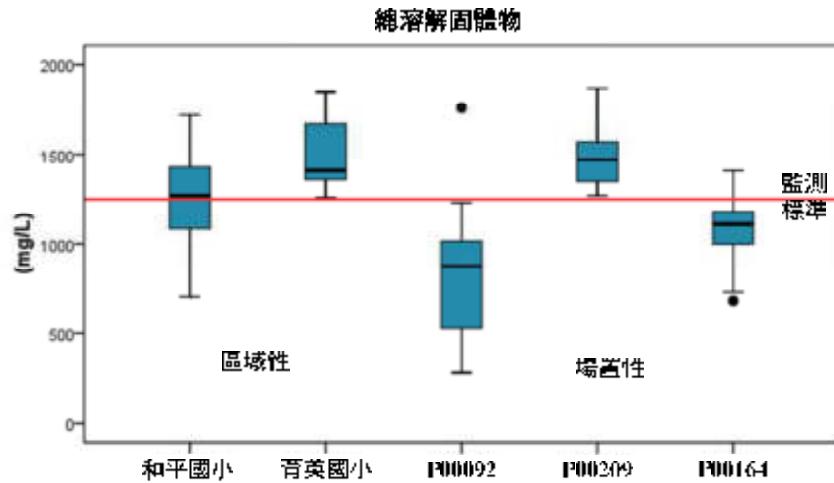


圖 3.1-5、與鄰近監測井比對之盒鬚圖範例

3.1.4 監測異常工業區探討

3.1.4.1 元長工業區地下水品質探討

元長工業區位於雲林縣土庫鎮及北港鎮之間，是以輕工業為主之工業區，開發面積約 43 公頃。根據近年監測成果，顯示位於上游 P00092 監測井錳測值超過「地下水污染監測標準」外，其他項目均低於「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」，而元長工業區外(P00209)監測井自 101 年枯水期開始監測，歷次結果總固體溶解物、氨氮及總硬度皆有偏高現象，並且普遍有超過「地下水污染監測標準」之狀況，比對上下游監測井歷年數據趨勢圖繪製如圖 3.1-6。

本團隊於 103 年發現此問題，為釐清元長工業區外監測井(P00209)鄰近周圍可能造成地下水一般項目偏高原因，統計元長工業區內廠商行業別如表 3.1-11，以園區內共計 28 家工廠中，以食品製造業有 9 家為大宗，其次為塑膠製品製造業，經彙整可查詢到之放流水質申報數據顯示，並無明顯申報異常之現象。

而本計畫於 104 年度彙整豐田(元長)工業區服務中心於 103 年 7 月區內五口監測井水位資料繪製流向圖，發現整體流向為西向東，並進行工業區五口監測井及兩口場置性監測井之水位量測，以確認地下水流向，另考量附近農用抽水影響，於 P00092、YCH01 及 YCH03 井放置自記式水位計一週，輔助

地下水流向判別，執行結果顯示整體流向亦為西向東流，與民國 99 年設置 P00209 井時由北往南流之結果不同，執行結果如圖 3.1-7；另參考工業區服務中心自行監測結果，由總溶解固體物、硫酸鹽及氯鹽濃度判斷 YCH03 井水質較差，符合工業區內整體流向為西向東流之推論，故建議 105 年可增加豐田(元長)工業區東測之地下水之檢測，以掌握該工業區之污染狀況。

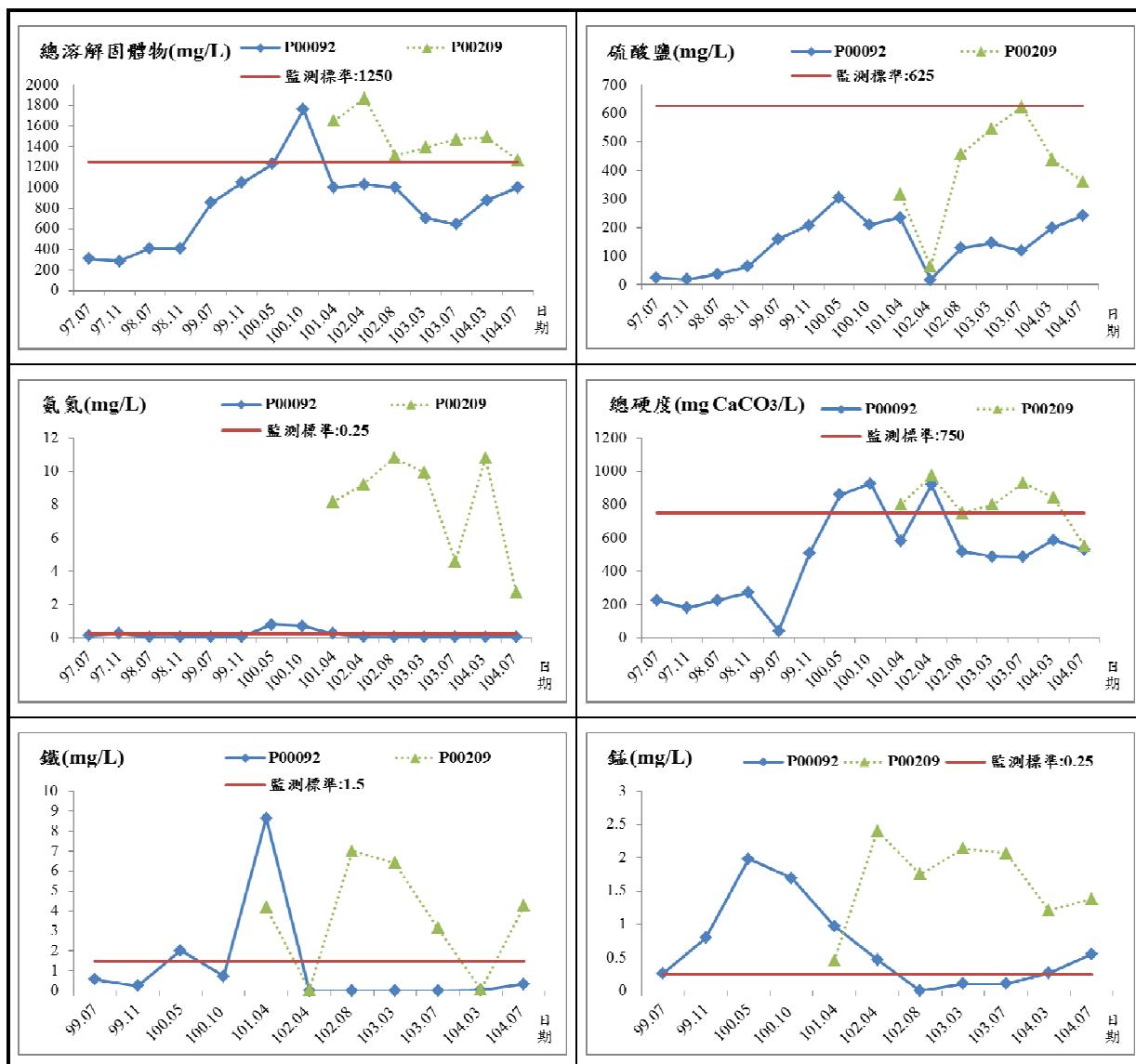


圖 3.1-6、元長工業區歷年監測結果趨勢圖

此外，推論造成園區外監測井 P00209 地下水氯氮、總硬度、總溶解固體及硫酸鹽偏高可能污染源，可能為鄰近畜牧場、屠宰場、堆肥場及周圍密集耕作中農地相關施肥等農業活動有關，原規劃針對該井上游(即工業區內)進行

放流水檢測，因地下水流向已不同，本計畫團隊於 104 年 8 月以現勘方式掌握周邊可能造成氨氮偏高之污染源，並抽驗採集該井鄰近可疑污染源周圍灌溉民井之地下水檢測氨氮，可疑污染源分布圖及採樣點位圖請詳圖 3.1-8，檢測結果 W01(玄聖宮民生用井) 氨氮測值為 0.84 mg/L，W02(灌溉民井)為 0.66 mg/L，W03(灌溉民井)為 0.16 mg/L，W04(灌溉民井)為 4.28 mg/L 及 W05(灌溉民井)為 0.53 mg/L，除 W03 井外，均超過地下水污染監測標準，但因無法得知灌溉民井之設井資料，故難以掌握實際污染深度，但從測值得知從整體西側進入湖內社區後氨氮值皆有偏高之趨勢，反而現勘發現之畜牧場旁氨氮測值亦無明顯偏高，不排除 P00209 井之氨氮偏高為當地社區民生活動所導致。據此，本團隊規劃於今年度將可疑區域鎖定於湖內社區，以現勘加上訪談之方式，確認當地除畜牧場外，是否有私人掩埋場…等可能造成氨氮偏高之污染來源，若必要時增加當地民井氨氮之檢測，以釐清氨氮污染源。

表 3.1-11、元長工業區內工廠行業別統計

行業別	家數	水污染列管家數
08 食品製造業	9	3
13 皮革、毛皮及其製品製造業	2	2
14 木竹製品製造業	1	0
15 紙漿、紙及紙製品製造業	1	0
17 石油及煤製品製造業	1	0
22 塑膠製品製造業	5	0
23 非金屬礦物製品製造業	1	0
25 金屬製品製造業	3	1
26 電子零組件製造業	1	1
29 機械設備製造業	2	0
33 其他製造業	2	0



圖 3.1-8、元長工業區周邊氯氣可疑污染源及採樣位置圖

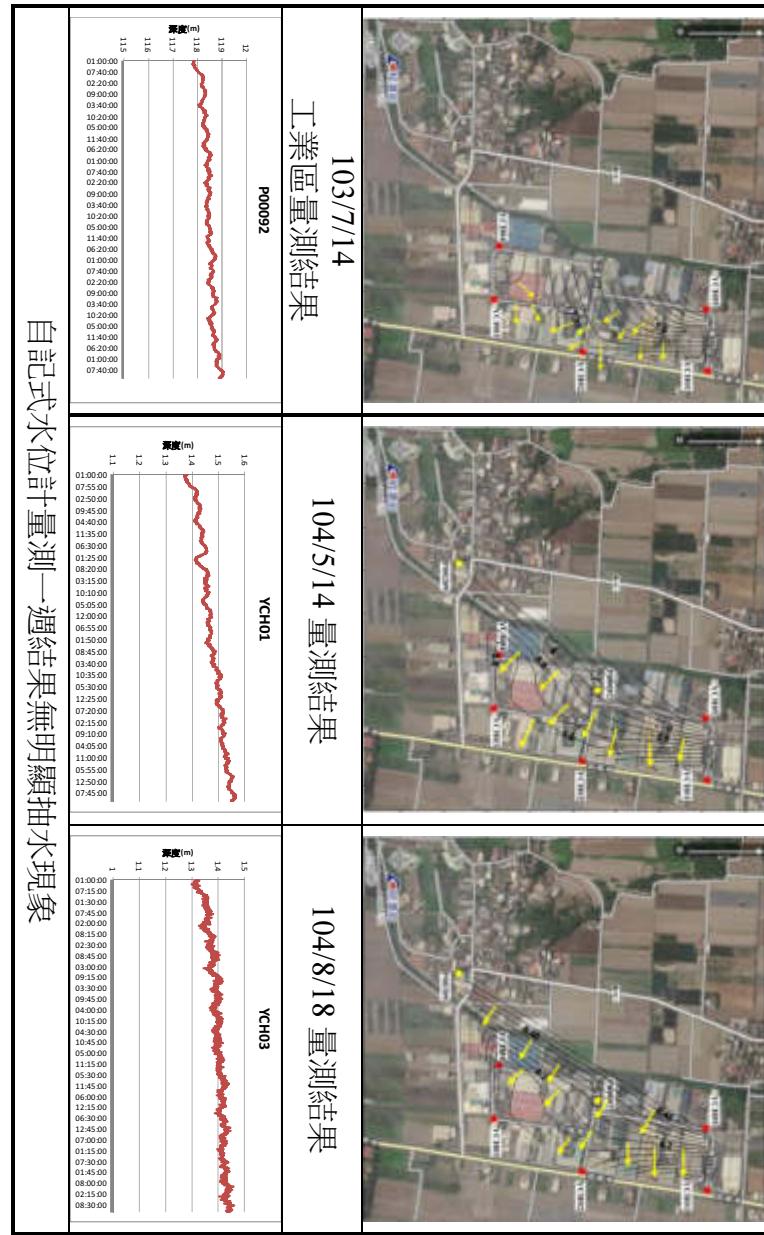


圖 3.1-7、元長工業區監測井位置及地下水流向

3.1.4.2 中科虎尾園區地下品質探討

中科虎尾園區共佔地 97 公頃，位於雲林縣虎尾鎮西北側，緊鄰雲林高鐵特區的西側，主要產業以光電、生物科技產業為主。環保局在該園區共監測兩口監測井，參考中科虎尾園區於 97 年度提供之地下水文資料，說明整體地下水流向為由東往西流，因此判斷 MW3(P00170)監測井位於相對上游，而 HW-MW5(P00171)監測井位於相對下游。由於本計畫團隊發現歷年監測結果顯示 P00170 監測井水質普遍較 P00171 監測井為差，故於 104 年經向中科管理局借用區內五口監測井進行量測，並搭配自計式水位計，藉以釐清該區域地下水流向，執行結果顯示整體流向為南向北流，與中科虎尾園區(104 年度)提供之地下水流向相近，而附近抽水結果影響不明顯，執行結果如圖 3.1-9，並參考中科虎尾園區定期監測地下水質數據知總溶解固體物及氯鹽濃度判斷 HW-MW4 井水質較差，符合工業區內整體流向為南向北流之推論，故建議 105 年可增加該園區北側之地下水監測，如中科虎尾園區 HW-MW4 監測井。

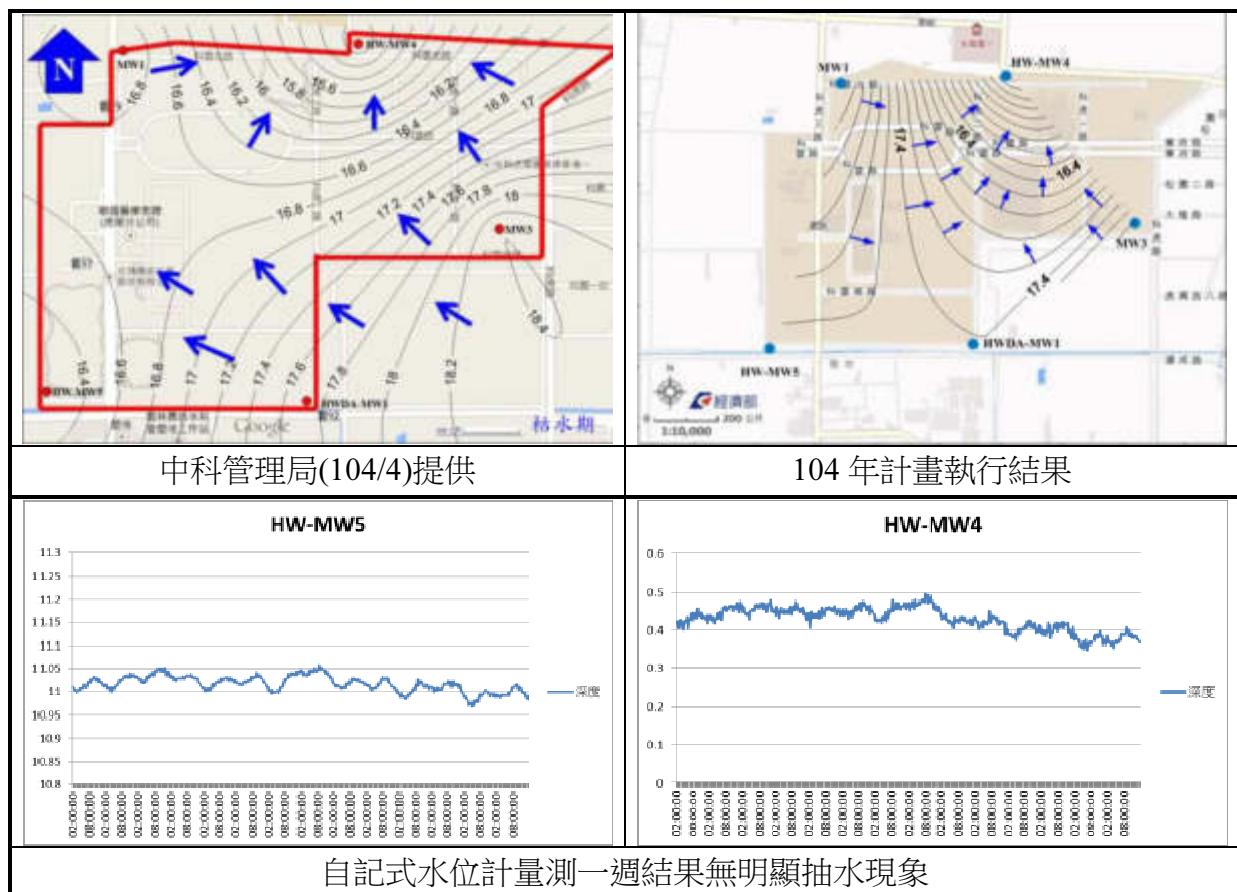


圖 3.1-9、中科虎尾園區監測井位置及地下水流向

3.2 有污染疑慮農地土壤調查與監測

依據招標規範內容，計畫需針對土壤超過監測標準之農地，進行定期監測工作，以掌握本縣農地土壤品質現況，確保食用作物安全性，茲以下針對農地監測工作內容分別進行說明：

- 1.依據土污法第 6 條進行土壤污染項目超過監測標準農地場址之定期監測作業，進行土壤採樣作業並進行標準分析，監測數量至少需 15 筆，採樣深度為表土，採樣方式為混樣。
- 2.採樣及檢驗分析項目：採樣點位必須以 DGPS 定位，土壤檢驗至少須包含砷、汞、鎘、鉻、銅、鎳、鉛及鋅等重金屬共 8 項。
- 3.調查作業應配合「配合作物耕作期程執行農地污染調查作業實施要點」，計畫決標次日起 45 日內完成現場勘查。
- 4.執行採樣前需通知地主，並應於 3 月底前完成採樣作業及出具檢測報告。並協助環保局辦理受污染農地食用作物收穫前執行插牌、作物管控及其他應變必要措施。

3.2.1 農地監測場址調查工作說明

調查作業將依環保署於 103 年 4 月 2 日訂定「配合作物耕作期程執行農地污染調查作業實施要點」執行農地監測場址土壤品質監測調查，茲以下針對該要點彙整說明：

- 1.現場勘查：調查計畫自簽約後 45 日內，完成資料蒐集、空間套繪準備及調查範圍現場勘查。
- 2.採樣調查：依現勘成果研判作物實際採收時間，於作物採收前二個月完成採樣。
- 3.檢驗分析：採樣完成後，於作物採收前一個月完成檢驗分析及提交檢驗報告。
- 4.作物管制：應於作物採收前，完成受污染農地食用作物控管。

參考中部地區作物輪作方式分為雙期、單期作及旱田，第一期稻作種植時間點約於每年 2 月下旬~3 月上旬種植，並於 6 月下旬~7 月上旬陸續收割，因此農地監測場址調查時程規劃，如表 3.2-1 所示，假定於 1 月中旬前完成調查計畫簽約後，隨即於 45 日(約 2 月下旬)完成農地監測場址資料蒐集、空間套繪及現勘確認作物、入水口，並規劃於 3 月隨即執行農地監測場址土壤採樣工作，

且於 3 月底前完成檢測分析並提送檢測報告至環保局，於 4 月中旬前協助環保局進行超標農地現場勘查、地籍指界確認、插牌、作物控管及公告資訊彙整等行政工作，另旱田部分將依作物種類、種植及收成時間另行規劃採樣時間。

鑑於採樣作業在耕作期間會影響農民之作業以及作物，亦或影響採樣期程，且後續調查結果可能涉及多項法律及相關補償機制之規定，牽涉層面廣泛，因此為確保農民的權利，規劃於採樣作業前 10 日發文通知。

表 3.2-1、農地監測場址調查時程規劃

項目	月	1			2			3			4			5			6		
	旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
現場勘查																			
採樣調查																			
檢驗分析																			
作物管制																			

3.2.2 歷年農地監測場址彙整及篩選

本縣超過監測標準農地定期監測工作，監測名單由土壤及地下水資訊管理系統及歷年期末報告篩出，依民國 98 年調查至 102 年之清查，調查結果達「食用作物土壤監測標準」農地共有 30 筆地號，扣除 104 年度已執行完成之 4 筆農地監測，仍有 26 筆需要定期監測之農地，如圖 3.2-1 及表 3.2-2 所示，105 年度將以 99~101 年調查結果超過監測標準者為優先調查。

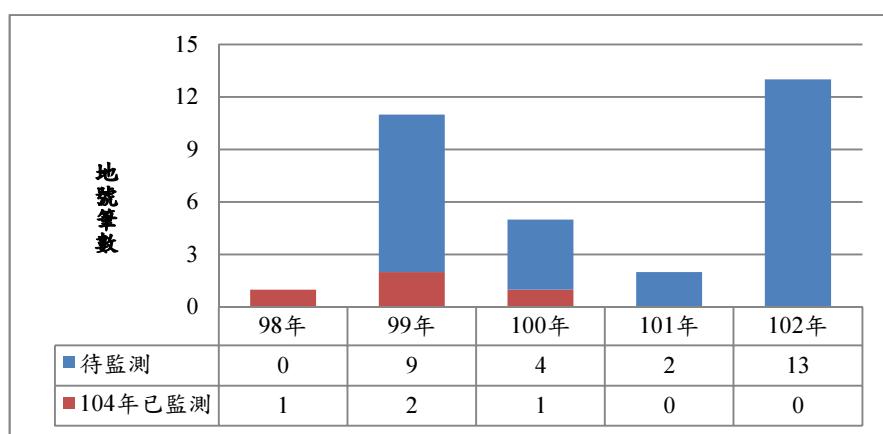


圖 3.2-1、農地監測場址之數量統計圖

表 3.2-2、98~102 年度監測農地彙整資料

序次	鄉鎮	地段	地號	關切污染物	濃度	監測標準	調查年度	現況
1	麥寮鄉	許厝寮段許厝小段	585-3	砷	38.7	30	98 年	-
2	虎尾鎮	竹圍子段	845	鋅	285	260	99 年	水稻田，有入水口
3	元長鄉	下寮段	742	鋅	272	260	99 年	-
4	北港鎮	溝皂段	1312	砷	44.4	30	99 年	有種植農作物， 有入水口
5	北港鎮	大北段	3、4	砷	42.1	30	99 年	有種植農作物， 有入水口
6	北港鎮	溝皂段	1358-1、 1358、1359	砷	41.5	30	99 年	水稻田，有入水口
7	元長鄉	下寮段	1072~1075	砷	37.4	30	99 年	-
8	北港鎮	大北段	40	砷	34.4	30	99 年	水稻田，有入水口
9	北港鎮	溝皂段	1138	砷	34	30	99 年	無種植農作物， 有入水口
10	北港鎮	大北段	41	砷	30.8	30	99 年	有種植農作物， 有入水口
11	大埤鄉	尚義段(原蘆竹巷段)	1072 (原 17-1)	砷	31.2~32.8	30	100 年	-
12	北港鎮	溝皂段	1369	砷	41.5	30	100 年	水稻田，有入水口
13	北港鎮	溝皂段	1143	砷	35	30	100 年	水稻田，有入水口
14	北港鎮	溝皂段	1398	砷	31.1	30	100 年	無種植農作物， 無入水口
15	虎尾鎮	北平段	830-1	鎘	3.4	2.5	100 年	有種植農作物， 無入水口
16	大埤鄉	尚義段	1086	砷	55.9	30	101 年	水稻田，有入水口
17	北港鎮	大北段	22	砷	43.3	30	101 年	水稻田，有入水口
18	虎尾鎮	北平段	809	鎘	3.00/3.88	2.5	102 年	有種植農作物， 無入水口
19	元長鄉	潭墘段	32	鋅	370	260	102 年	有種植農作物， 有入水口
20	虎尾鎮	北平段	841	鉛	303	300	102 年	水稻田，有入水口
21	虎尾鎮	竹圍子段	688	鎘	4.9	2.5	102 年	部分種植作物，有入水口
22	虎尾鎮	竹圍子段	685	鎘	4.73	2.5	102 年	種植樹木，有入水口
23	虎尾鎮	竹圍子段	679	鎘	3.98	2.5	102 年	部分種植作物，無入水口
24	虎尾鎮	竹圍子段	690	鎘	3	2.5	102 年	無種植作物，有入水口
25	虎尾鎮	竹圍子段	689	鎘	2.9	2.5	102 年	種植樹木，有入水口
26	虎尾鎮	竹圍子段	691	鎘	2.89	2.5	102 年	有種植農作物， 有入水口
27	虎尾鎮	竹圍子段	674	鎘	2.87	2.5	102 年	有種植農作物， 有入水口
28	虎尾鎮	北平段	853	鎘	2.8	2.5	102 年	水稻田，有入水口
29	虎尾鎮	竹圍子段	512	鎘	2.71	2.5	102 年	有種植農作物， 有入水口
30	虎尾鎮	竹圍子段	683	鎘	2.58	2.5	102 年	有種植農作物， 無入水口

備註：1.灰底為 104 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫已監測之農地。

2.項次 17、21 皆為竹圍子段 683 地號；項次 21、25 皆為竹圍子段 685 地號。

監測場址篩選部份，104 年度執行農地監測場址篩選方式以 98~100 年調查結果超過監測標準者為優先，現勘彙整後以 4 筆現況為種植水稻田之農地進行監測，而 105 年度將依照 104 年度篩選之機制，擇定 15 筆農地進行監測，篩選原則建議如下：

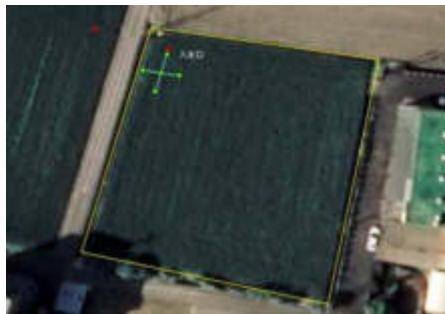
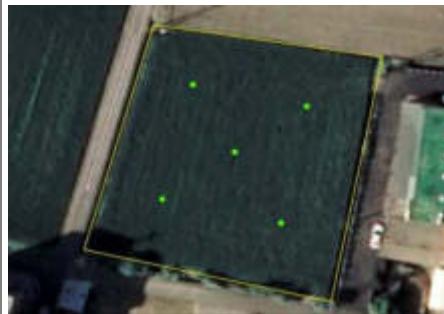
- 1.依歷年調查時間點排序，排除 104 年已執行之農地監測場址。
- 2.調閱地籍資料地目「田」優先於「旱」，並以目前實際種植水稻之農地為主要目標。
- 3.依據農地過去調查時序進行篩選，以時序較久者優先篩選；另再依據當年重金屬濃度與監測標準比值排序，以比值較高之農地由優先。

3.2.3 採樣調查方式及篩測方法說明

達監測標準農地因過去調查為入水口位置，且若持續有進行耕種情況，則採樣於入水口 1 公尺處佈點，取得代表性樣品確認該農地土壤品質是否有超過農地食用作物管制標準，其採樣方式以中心點及相鄰 1 公尺採 4 點共採 5 點混樣之方式，相關採樣佈點規劃方式彙整說明如表 3.2-3 所示。

若農地監測場址為荒地或種植蔬菜等其他作物，以及無明顯入水口，建議其採樣方式則以該地號範圍採中心點及四角均勻分布，共採 5 點混樣之方式，以取得具代表該農地土壤品質樣品。相關採樣佈點規劃方式彙整說明如表 3.2-3 所示。

表 3.2-3、達監測標準農地採樣佈點規劃方式說明

採樣佈點方式	有入水口之耕作中農地	荒地、雜作或無明顯入水口
採樣方式 圖示說明		

3.3 地下儲槽系統之土壤氣體監測及查核工作

3.3.1 地下儲槽系統查核作業

本項工作係針對轄區內加油站定期申報審核有疑慮者，進行現場查核，且不得與前年度查核名單及環保署當年度相關計畫調查名單重複。查核方式針對地下儲槽系統基本資料與管理辦法規定符合設備確認其正確性(包含儲槽加注口防止濺溢設施、壓力式管線自動監測設備、加油機底部防止滲漏設施、監測範圍、監測人員資格，及業者所選用監測方法之監測設備功能及監測結果等)，及進行測漏管功能測試及油氣檢測，評估辦理 5 站次。

本縣目前加油站數量為 119 間，根據今年度考評得分規範，環保局須執行至少 21 站次地下儲槽系統現場查核始能獲得該項目滿分，工作團隊為爭取考評分數，額外承諾執行地下儲槽系統現場查核站次增加至 25 站次，並依據下列篩選原則進行查核對象篩選，建議優先名單為表 3.3-1：

1. 扣除環保署 103~104 年度執行勾稽計畫已查核之加油站。
2. 站齡為 10 年以上加油站為優先，依據設立站齡排序。
3. 上述名單中排除 104 年度環保局曾查核過並執行測漏管檢測之加油站。
4. 挑選近年曾有缺失未完成改善、土壤氣體監測值有異、申報資料數值偏高者為優先。

3.3.2 地下儲槽系統之土壤氣體監測

依據計畫招標規範內容，若發現測漏管功能測試及油氣檢測時 LEL% 大於 25% 或 PID、FID 大於 500 ppmV 或具污染疑慮時，得進行土壤間隙氣體 GC/FID 定量分析，全部總分析樣品數至少 2 點次，本項工作預定對象為環保署 104 年度執行「地下儲槽系統網路申報資料查核、諮詢及勾稽計畫」(以下簡稱勾稽計畫)時查核需追蹤名單。

本項工作整體執行說明如圖 3.3-1；由於採樣現場土壤氣體監測并以 LEL、PID、FID 篩測僅定量未定性，故若有異常者(超過 LEL：25%、PID 或 FID>500 ppmV)則採氣送樣至實驗室分析，土氣圖譜定性項目有正癸烷、MTBE、BTEX、甲烷及輕質烷類，分析方法如表 3.3-2。

表 3.3-1、105 年度建議優先執行現場查核地下儲槽系統名單

序號	管制編號	地下儲槽系統名稱	開始使用日期	站齡(年)	營運主體
1	P4900044	西螺加油站	55/04/12	50	台灣中油
2	P4700115	斗南加油站	56/10/10	49	台灣中油
3	P5400043	莿桐加油站	58/02/10	97	台灣中油
4	P5700020	崙背加油站	58/12/11	47	台灣中油
5	P4800101	虎尾新生路加油站	60/01/18	45	台灣中油
6	P5600034	二崙加油站	60/01/23	45	台灣中油
7	P5800043	麥寮加油站	62/01/29	43	台灣中油
8	P6200029	中油元長加油站	64/04/01	41	台灣中油
9	P6000010	褒忠加油站	73/10/21	32	台灣中油
10	P4700106	斗南中興路加油站	75/09/30	30	台灣中油
11	P5100066	北港新德路加油站	77/11/08	28	台灣中油
12	P6400047	箔子寮漁船加油站	78/12/26	27	台灣中油
13	P5101607	旭峰加油站	86/10/31	19	旭峰加油站有限公司
14	P5802261	聯發加油站	87/11/19	18	聯發加油站實業有限公司
15	P4606578	福懋雲林路加油站	89/05/15	16	福懋興業
16	P4603086	統一精工斗六加油站	90/01/11	15	統一精工
17	P6004134	台糖龍林加油站	90/02/01	15	台灣糖業
18	P5705196	大友加油站	90/07/21	15	台塑石油加盟店
19	P46A0623	福懋西平加油站	90/08/14	15	福懋興業
20	P6300855	威盛加油站	91/03/15	14	威盛加油站有限公司
21	P5104288	台糖北港加油站	92/08/01	13	台灣糖業
22	P5503209	山隆林內加油站	92/06/05	13	山隆通運
23	P6204250	福懋元長加油站	92/09/01	13	福懋興業
24	P5304162	福懋大埤加油站	93/02/20	12	福懋興業
25	P5805824	品強加油站有限公司	93/04/02	12	品強加油站

註：排序方式為開始使用日期；資料來源：環保署地下儲槽系統管理中心。

104 年環保署執行勾稽計畫時，共計調查本縣 16 站加油站申報文件、設施及執行測漏管檢測，並依據現場篩測及異常者土氣圖譜測得之情形，進行污染

潛勢分級，A 級者直接由環保署進行土水調查，B1 級需每兩個月追蹤一次，B2 級者需每三個月追蹤一次，累積 2 次測值達法規警戒值(500 ppmV)則由環保局進行土水調查，C 級則無需追蹤，以上分級表請詳表 3.3-3，B1 及 B2 級管制說明如表 3.3-4。而整理 104 年度本縣內需要複查之名單如表 3.3-5，共計有 16 站次需複查內容為「基本資料核對有誤」或「管理辦法規定符合度不符」，評定污染潛勢為 C 級者有 15 站，其中「統一精工斗南二站加油站」編號 P06 測漏管 FID 測值為 5129 ppmV，土壤氣體圖譜分析測得甲烷為 301 ppmV，污染潛勢分級判定為 B2 級。故依據表 3.3-4 追蹤管制頻率，環保局每 3 個月針對該異常測漏管進行土壤氣體檢測，需連續監測 4 次，故工作團隊承諾執行該異常測漏管土壤氣體檢測 4 點次，以符合環保署追蹤管制要求，若連續 4 次檢測異常，則進行後續土水調查工作確認是否有污染情事。

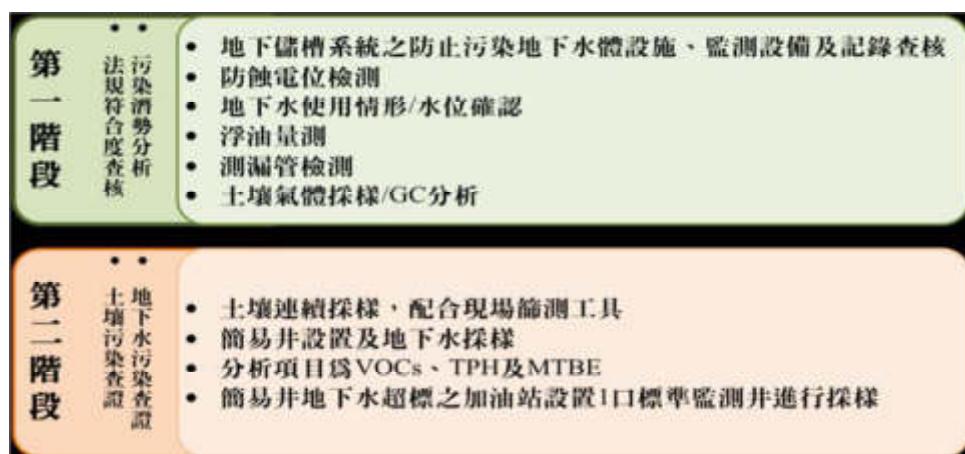


圖 3.3-1、整體工作執行說明

表 3.3-2、土氣分析方法及查核重點

檢測項目	檢測方法	查核重點
BTEX	NIEA A734.70B 排放管道中 C5-C10 非極性氣態有機物檢測方法	汽油類
MTBE	—採樣袋採樣／氣相層析質譜分析法	汽油類
甲烷	NIEA A722.75B	有無厭氧反應
正癸烷	排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法	柴油類
C1~C6		輕質烷類

表 3.3-3、污染潛勢分級對照表

污染潛勢分級	土壤儀器測值分級		土氣圖譜定性分類	是否進入土水調查
A 級	I	任 2 項或 2 點以上達標準或 2 隻測漏管值超過法規警戒值	同時測得 2 項以上或甲烷定量值高於 2000 ppmV	EPA 執行土水調查
B1 級	I	任 2 項或 2 點以上達標準或 2 隻測漏管值超過法規警戒值	僅測得輕質烷類或 1 項	EPB 每 2 個月追蹤 1 次土氣油氣檢測，連續監測 4 次。
	II	任 1 項或 1 點以上達標準或 1 隻測漏管值超過法規警戒值	同時測得 2 項以上或甲烷定量值高於 2000 ppmV	
B2 級	II	任 1 項或 1 點以上達標準或 1 隻測漏管值超過法規警戒值	僅測得輕質烷類或 1 項	EPB 每 3 個月追蹤 1 次土氣油氣檢測，連續監測 4 次。
	III	測值低於標準或法規警戒值(PID 及 FID 測值介於 100-500 ppmV)	同時測得 2 項以上或甲烷定量值高於 2000 ppmV	
C 級	IV	檢測值為 50 ppmV 以下或環境背景值	無須做土氣圖譜分析	無須追蹤

註：資料來源：行政院環境保護署。

表 3.3-4、加油站 B 級污染潛勢管制說明

污染潛勢分級	管制說明
B1 級	• 若累積 2 次測值達法規警戒值(500 ppmV)，則由 EPB 執行土水調查。連續監測 4 次皆未達法規警戒值，則解除追蹤。
B2 級	• 若連續 2 次或累積 3 次測值達 1/2 法規警戒值(250 ppmV)，則由 EPB 請業者提出儲槽與管線完善之相關證明文件(測試時間為 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 EPB 判斷後，確認無污染之虞，則暫止追蹤作業。

表 3.3-5、104 年度環保署勾稽計畫需複查名單

序號	查核日期	地下儲槽系統名稱	管制編號	異常項目	需複查項目
1	104/9/21	台子村加油站	P64A0047	基本資料校正	資料異動確認(油盆材質)
2	104/9/21	金湖加油站	P64A0057	基本資料校正	資料異動確認(防溢堤材質、測漏管數量、平面配置圖中未標示測漏管)
3	104/9/21	威盛加油站	P6300855	基本資料校正	資料異動確認(油品種類)
4	104/9/22	台西加油站	P6103534	基本資料校正	資料異動確認(防溢堤材質、測漏管數量、平面配置圖未標示測漏管位置)
5	104/9/22	全民加油站	P6100597	基本資料校正	資料異動確認(油品種類、測漏管數量、油盆材質、設置日期)
6	104/9/22	東興加油站	P5900511	基本資料校正	資料異動確認(油品種類、未填報核准使用日期、油盆材質)
7	104/9/22	信吉加油站	P6201197	基本資料校正	資料異動確認(油品種類、加油槍數、卸油頻率、平面配置圖標示格式、設置日期、自動監測設備形式)
8	104/9/24	古坑加油站	P5200025	基本資料校正	資料異動確認(管線保護措施)
9	104/9/23	台亞六輕加油站	P5802207	基本資料校正	資料異動確認(油盆材質)
10	104/9/23	麥寮長庚加油站	P56A0241	基本資料校正	資料異動確認(設置日期、加油槍數、油盆材質、未填報卸油頻率)
				法規符合度缺失	設施複查(A02 測漏管井蓋無法完全開啟)
11	104/9/23	義和加油站	P5404078	基本資料校正	資料異動確認(加油槍數、管線保護措施)
12	104/9/24	黑松加油站	P4602865	基本資料校正	資料異動確認(地下儲槽系統名稱、營業主體、油盆材質、管線形式)
				法規符合度缺失	設施複查(A5 測漏管透氣性不佳)
13	104/9/24	斗六加油站	P4600147	基本資料校正	資料異動確認(地下儲槽系統名稱、管線保護材質)
14	104/9/24	統一精工斗南二站加油站	P47A0787	基本資料校正	資料異動確認(卸油頻率、管線自動監測設備)
				法規符合度缺失	土壤氣體監測(P06 測漏管)
15	104/9/24	福懋大學加油站	P46A4338	基本資料校正	資料異動確認(平面配置圖測漏管編號格式、儲槽保護材質應增加瀝青包覆)
				法規符合度缺失	設施複查(A10 測漏管功能不彰)
16	104/9/24	福懋斗南加油站	P4704168	基本資料校正	資料異動確認(設置日期、儲槽保護材質、管線自動監測設備形式)

3.4 列管場址定期監測與驗證

3.4.1 列管場址污染改善監督工作

為推動、監督土壤及地下水污染場址改善，並使個案審查與驗證程序一致化，環保署特訂定「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」(中華民國 103 年 11 月 21 日行政院環境保護署環署土字第 1030097321 號令)。其中有關所在地主管機關依核定之計畫定期監督驗證相關原則重點摘要如下：

- 1.定期審查污染控制(整治)計畫執行進度報告(至少每半年一次)，以瞭解污染場址改善工作執行進度與概況。(作業要點第七條第一項)
- 2.定期進行現場監督查核(每二個月一次)，以確實掌握污染改善工作執行情況。查核項目除依核定計畫主要工作項目預定執行內容及期程進場查核外，有關計畫重要施工進度，如整治設備安裝、土壤開挖移除及其他應列為查核事項者均為重要查核點。(作業要點第七條第二項)
- 3.進行採樣監督：其方式應配合污染改善區域、污染改善工法、污染物種類與污染改善施作期程等，規劃適當採樣監測地點、數量、頻率及檢測項目。(作業要點第七條第三項)
- 4.控制或整治計畫內容需變更者，應依第四點規定重新送直轄市、縣(市)主管機關審查核定後據以實施。(作業要點第九條)
- 5.控制、整治計畫提出者於場址污染改善或整治工作完成，依自行驗證計畫進行驗證後，直轄市、縣(市)主管機關應再執行驗證查核，確認其污染物濃度低於土壤、地下水污染管制標準或整治目標時，依本法公告解除場址之列管。(作業要點第十條)

工作團隊統計本縣目前共有 2 處整治場址、5 處控制場址、2 處 7 條 5 場址及 1 處地下水限制使用區，扣除六輕地區 4 處列管場址(臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠、台灣塑膠股份有限公司麥寮氯乙烯(VCM)廠、臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴二廠及南亞資源回收廠)由「105 年度六輕工業區土壤及地下水污染監測及應變計畫」執行相關改善監督工作外，本計畫需定期巡查監督之場址包含統一精工虎尾加油站、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號、四湖加油站及斗六市光明段 262 地號及虎尾鎮北平段 843 地號等 6 處。

本年度除針對去年度有缺失場址針對缺失部分加強查核外，亦彙整各改善工法監督查核事項重點如表 3.4-1 所示，並依據場址現況執行巡查頻率分級，

規劃整治及改善中場址為每個月巡查 1 次；未改善或審查中場址則為每兩個月巡查 1 次，分級頻率如表 3.4-2。另視公告情況、提送改善計畫書之狀態或改善工作執行情形作為判斷依據。考量往年針對執行改善終場址巡查時，常有改善單位未通報主要改善期間導致本計畫未能於施工期間前往場址監督與確認，而未能有效掌握施工品質，本年度將「計畫重要施工進度，如整治設備安裝、土壤開挖移除及其他應列為查核事項者均為重要查核點」，並建議環保局明確要求「各列管場址之業者或改善公司於重點改善前 1 週發文通知環保局施工時間（排土、土壤離場、設備安裝等）」，由工作團隊派遣專案工程師於該段時間前往會同監督，以達到本工作之最高成效；並依環保署所制定之「土壤及地下水污染場址改善監督作業巡查紀錄表」（如表 3.4-3 所示），巡查內容包括現場之安全衛生管理、現場狀況、文件、行政措施、查核現場改善工法、場址現況或異常狀況描述、場址改善進度等項目，並適時輔以相片輔助記錄，以下針對本年度預計巡查之場址進行資料彙整及查核重點擬訂如表 3.4-4。

表 3.4-1、本計畫規劃各改善工法監督查核事項

改善工法	介質	污染物種類	監督、查核事項	查核時間點	對應場址
翻土稀釋法	土壤	重金屬	(1)施作機具改善成效 (2)每次施作範圍、深度、時間紀錄	(1)(2)，改善施工期間不定期巡檢	北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號
化學氧化法(ISCO)	土壤	TPH、BTEX	(1)氧化劑劑量與濃度紀錄	(1)(2)，改善施工期間不定期巡檢	—
	地下水	氯烯類有機物	(2)現場作業人員安全防護設備		統一精工虎尾加油站
空氣注入法(AS)配合土壤氣體抽除法(SVE)	地下水	苯、1,2-二氯乙烷	(1)廢氣(尾氣)處理系統是否符合要求 (2)系統操作紀錄表詳實紀錄情形	(1)(2)，改善施工期間不定期巡檢	統一精工虎尾加油站
抽取處理法(P&T)	地下水	氯烯類有機物、總酚	(1)廢水處理系統紀錄 (2)抽水時間、抽水量合理性檢視	(1)(2)，改善施工期間不定期巡檢	統一精工虎尾加油站
排客土、現地化學氧化法	土壤	TPH	(1)氧化劑劑量與濃度紀錄 (2)現場作業人員安全防護設備 (3)排客土方量、運送證明	(1)(2)，改善施工期間不定期巡檢	四湖加油站
尚未改善	地下水	四氯乙烯	(1)查核有無改善計畫核定前違規事項 (2)巡查場址有無污染紀錄擴大事宜 (3)提醒業者計畫書提送期限	斗六市光明段 262 地號 虎尾鎮北平段 843 地號(台灣色料廠)	
	土壤	鉛鎘鉻			

表 3.4-2、污染場址巡查頻率分級表

場址狀態	巡查頻率	每月 1 次	每 2 個月 1 次
整治場址		✓	
控制場址及 7 條 5 場址(改善核定前)			✓
場址改善計畫核定後		✓	
場址驗證後			✓
場址異常		視改善情形增加巡查頻率	
重要工法施作		視改善作業增加巡查頻率	

表 3.4-3、土壤及地下水污染場址改善監督作業巡查紀錄表

土壤及地下水列管場址定期巡檢紀錄表			
場址名稱：XX 加油站			
場址類型：加油站	計畫名稱：		
場址類型：□控制場址 □整治場址 □其他：_____			
污染物：□土壤 _____	□地下水 _____	查核日期：	
管制編號：_____	場址代碼：_____	105 年 月 日	
檢查項目及要求		結果	備註說明
安全 衛生 管理	告示牌、警示設施	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	管制區設置圍籬	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	工作人員之工安配備	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	限制非相關人員進入	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
現場 狀況	置放污染物於土壤	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	注入廢(污)水於地下水體	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	排放廢(污)水於土壤	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	非改善所需新建、修建或拆除行為	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	飲用或使用地下水	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	養殖或捕食水產動植物	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
	監測井或測漏管外觀完整	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
文件	工作及監工日誌按時填寫	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有	
場址改善進度 (是否符合改善期程)		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 說明：_____	
查核現場改善工法		<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 浮油回收技術 <input type="checkbox"/> 土壤氣體抽除法 <input type="checkbox"/> 其他 _____	<input type="checkbox"/> 翻土稀釋法 <input type="checkbox"/> 生物復育法 <input type="checkbox"/> 生物堆法 <input type="checkbox"/> 空氣注入法
場址現況或異常狀況描述			
查核人員：		場址人員：	

表 3.4-4、本年度預計巡查之場址進行資料彙整及查核重點擬訂

場址名稱	列管 狀態	場址 現況	核定之改 善方法	現場狀況	查核重點
統一精工虎尾加油站	整治場址	營運中	P&T、SVE、AS 及過硫酸鈉氧化法	1. 目前由金泉加油站興業有限公司營運。 2. 每月均按整治計畫書工作事項確實施工化學養畫法及土壤氣體抽取法進行整治作業。 3. 持續整治中,展延日期至 105.12.31 止	(1)廢氣(尾氣)處理系統是否符合要求 (2)系統操作紀錄表詳實紀錄情形 (3)抽水時間、抽水量合理性檢視
北港鎮溝皂段 1463、1464 地號	控制場址	空地	排客土法 翻土稀釋法	1. 環保局於 103.12.04 完成驗證採樣工作,分析結果顯示鉻仍超過土壤污染管制標準。 2. 104.01 再次提送改善完成報告書 3. 105.6.24 執行第二次驗證,驗證通過,待解列中	(1)施作機具改善成效 (2)每次施作範圍、深度、時間紀錄 (3)請業者排土離場前告知排土時間,由工程師至現場監督確認 (4)質量平衡合理性
虎尾鎮北平段 843 地號 (台灣色料廠)		營運中	—	控制計畫書審查中	—
四湖加油站	7 條 5	歇業中	排客土法 現地化學氧化法	1. 加油站已歇業暫停,並設置圍籬避免非工作人員進出 2. 預計 11 月完成土壤開挖移除等工作	(1)開挖土方量及運送 (2)氧化劑劑量與濃度紀錄 (3)現場作業人員安全防護設備
斗六市光明段 262 地號	限制區	工業區	—	1. 監測井井體外觀完整	(1)確認井體周圍是否有異常狀況 (2)確認斗工定期檢測數據是否正常

3.5 品質管制與保證

計畫檢測為相關機關施政依據，甚至關係民眾權益，計畫為精進檢測品質，計畫主要之檢測，執行農地監測、地下水監測、場址驗證及工廠查證等作業，均要求專案工程師執行現場查核；土壤及地下水每次採樣時均由當日負責專案工程師現場進行查核，若現場發現缺失可要求採樣人員立即改善，若無法即時改

善之情事，則建議延後採樣或取消當日採樣行程。

以下針對本計畫案件執行時，土壤及地下水檢測之品質管制與品質保證簡述如下，詳細檢測品保品管規劃如本服務建議書附錄三之品保規劃書。

1.土壤採樣與分析工作與品管要項

計畫土壤採樣及分析項目主要針對土壤污染管制標準中規範之揮發性有機物及重金屬調查，但為因應緊急應變事件，故可能執行分析之項目尚包括農藥、多氯聯苯、半揮發性有機物及戴奧辛等，各工作要項說明如下：

(1)進場時機的確認。

(2)土壤採樣計畫與作業準則重點：

A.擬定採樣計畫：依據各場址之特性與調查目的擬定採樣計畫，計畫書內容須符合「土壤採樣方法(NIEA S102.63B)」規範。

B.計畫目的與採樣位置的選擇。

C.土壤採樣方法與設備。

D.採樣人力的安排

(3)採樣品質管制：為確保採樣樣品之品質，應採取適當之品管樣品。

(4)土壤樣品運送作業。

(5)土壤樣品分析工作與品管

樣品採集完畢後即送回檢驗室分析，後續包含樣品之接收與管理、樣品的前處理、土壤分析方法及流程、品保與品管作業要求、品保品管作業流程、檢驗室品管原則、管制極限及管制圖之建立、方法偵測極限、數據品質目標、檢測數據之評估、績效查核及系統查核、矯正措施、品保報告之提出等措施，規劃如附錄三品保規劃第七章。

2.地下水採樣與分析工作與品管要項

地下水現場採樣工作依據環檢所公告之「監測井地下水採樣方法」(NIEA W103.54B)執行，有關地下水採樣品質管制方式則說明如下：

- (1)計畫執行時於地下水採樣時為確保樣品之品質，配合採取如下之採樣空白樣品，並視需要或依採樣計畫書之要求選擇執行檢驗或儲存備查使用。
- (2)採樣過程務必確實逐欄填寫「監測井地下水採樣紀錄表」。
- (3)樣品之運送應使用堅固容器盛裝以避免破損，並提供適當冷藏，以保持水樣新鮮度。

(4)樣品運送之品質管制，應包括下列各項措施及記錄：

A.樣品標籤：樣品編號、採樣時間、採樣地點、分析項目、保存方法、其它相關資料。

B.樣品運送接收記錄表：計畫名稱、樣品編號、採樣日期、採樣時間(須與樣品標籤上的時間吻合)、採樣者、樣品描述、樣品分析項目、實驗室收受者及接收日期、保存方法、其他有關分析及保存之注意事項。

(5)地下水檢測分析皆依環保署公告之方法進行，若有應變或民眾陳案件其檢測項目無環保署公告方法可參考使用時，則以美國 EPA 公告之方法或其它適合之分析方法。

3.6 辦理法規管制、調查與申報作業

辦理法規管制、調查與申報作業之工作內容包括：

- 1.依據「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」第 3、4 條檢具之設置計畫書及完工報告書之審查作業。
- 2.加油站網路申報部分之審查，並進行申報紀錄彙整、分析及檢討。

為配合環保署 96 年 1 月 1 日起，加油站網路申報工作之推動，本項工作透過即時網路申報資料審查、核對申報資料，促使業者之申報資料具正確性及即時發現異常之時效性，俾利政策有效推動。工作執行流程規劃如圖 3.6-1 所示，相關說明如後。

1.各階段書面審核工作重點

依據「加油站業者網路申報指導手冊」，加油站業者申辦地下儲槽系統業務的種類大致可區分成以下四種：

- (1)系統籌建：地下儲槽系統籌建時，於取得主管機關核准籌建(或核准設置)與地方政府建管單位核發建造執照後，申報開工或放樣勘驗前(至少 14 日前)，提送「地下儲槽系統設置防止污染地下水體設施及監測設備設置計畫書」至環保局備查，審查重點如表 3.6-1 所示。
- (2)系統更新：更新之地下儲槽系統(更新油槽或管線)業者，於取得主管機關申請變更之核准文件後施工前，提送「地下儲槽系統設置防止污染地下水體設施及監測設備設置計畫書」至地方環保局備查。更新者僅需針對更新之設備撰寫之。
- (3)系統完工：地下儲槽系統完成設置計畫書所述設備、設施後，提送「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備完工報告書」至環保局備查。
- (4)系統運作後
 - A.監測與申報：地下儲槽系統開始運作後，應依管理辦法第 8 條及第 15 條規定定期進行監測與紀錄申報。
 - B.作為變更通報：地下儲槽系統當作為變更(如暫停使用、復用、永久關閉、轉換用途)後 30 日內，應辦理相關之監測、污泥清除並進行污染調查。上述調查結果應作成紀錄併同通報表與地下儲槽系統基本資料向當地環保局通報。
 - C.緊急應變通報：地下儲槽系統發生下列三種狀態之一：

- a. 儲存物質異常出現在周遭，如監測井或排水溝有油花或油氣味濃等。
- b. 操作狀況顯示有異常洩漏時，如總量進出平衡管制表有異常之油帳情形。
- c. 依第 8 條規定所進行之監測結果研判有洩漏時，如監測結果超過合格標準，應於檢視最近歷次監測結果、總量進出平衡管制紀錄或進行其他檢測作業，確認有大量油品洩漏現象發生時，加油站業者應於 3 小時內以電話通報並傳真緊急通報表至當地環保局，之後一週內再正式將地下儲槽系統洩漏事件緊急應變處理表以發文方式至當地環保局。

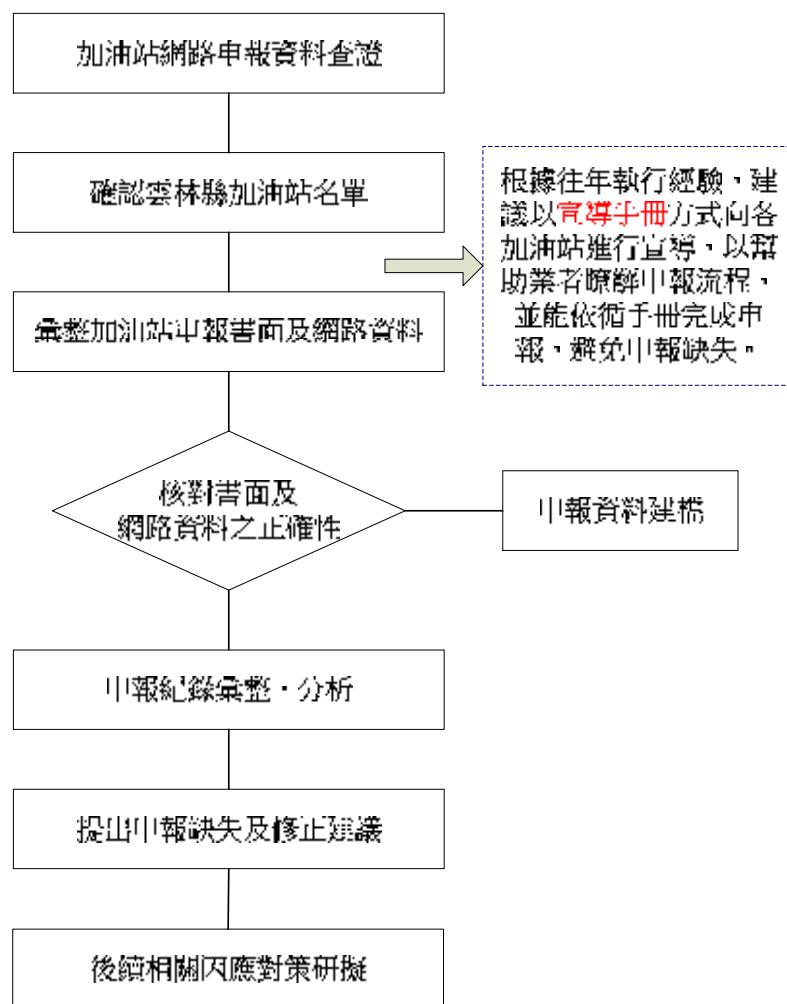


圖 3.6-1、加油站申報資料審查作業流程規劃

表 3.6-1、加油站書面資料審查重點

檢具文件	查核重點	檢附文件
設置計畫書	1.計畫摘要	1.事業及環保設施規劃機構基本資料。 2.防止污染地下水體設施及監測設備摘要表。 3.地理位置圖與水文地質資料。 4.地下儲槽系統之設置計畫、儲槽數目、容量及儲存油品種類。 5.平面配置圖。 6.目的事業主管機關核准新設或設置文件影本。 7.建照執照影本。
	2.興建時程	—
	3.防止污染地下水體設施之規劃	1.儲槽加注口型式及防止濺溢設施之規格及圖說。 2.地下儲槽系統之型式、材質、防蝕措施及其設計圖說。 3.壓力式管線自動監測設備資料。 4.加油機底部防止油品滲漏設施之設計圖。 5.管線二次阻隔層之設計圖及其觀察或監測方式。 6.地下儲槽系統密閉測試之計畫。 7.符合土壤及地下水污染整治法第九條第一項規定者，須檢附土壤污染評估調查及檢測資料或其經直轄市、縣(市)主管機關審查核可之公文影本。
	4.監測設備之規劃	1.油槽自動液面計設施資料。 2.地下儲槽系統之監測方式及其設計、規劃圖說。
完工報告書	A.完工報告摘要	a.事業及環保設施施工機構基本資料。 b.防止污染地下水體設施及監測設備完工摘要表。 c.地下儲槽系統之竣工圖。 d.完工之儲槽數目、容量及儲存油品種類。
	B.防止污染地下水體設施之完工資料	a.儲槽加注口型式、防止濺溢設施之竣工圖、施工及完工照片。 b.地下儲槽型式、防蝕措施之竣工圖、施工及完工照片、材質證明、防蝕測試機構基本資料及測試報告。 c.管線型式、防蝕措施之竣工圖、施工及完工照片、材質證明、防蝕測試機構基本資料及測試報告。 d.加油機底部防止油品滲漏設施之型式、竣工圖、施工及完工照片。 e.管線二次阻隔層之型式、觀察或監測方式、竣工圖、施工及完工照片及證明文件。 f.地下儲槽系統密閉測試之測試機構基本資料及測試報告。 g.地下儲槽內各液位與各該液位貯存容積之對照表及其相關資料。
	C.監測設備之完工資料	a.油槽自動液面計設施之設備型式、施工及完工照片及功能證明文件。 b.地下儲槽系統監測設備之竣工圖、施工及完工照片及功能測試報告。 c.地下儲槽系統採用土壤氣體監測與地下水監測者，應檢附地下儲槽、土壤氣體監測井與地下水標準監測井四周回填孔隙介質填具前、後及填具時之照片。
	D.洩(滲)漏事件應變處理計畫	—

2. 網路申報查核作業工作重點

由於相關法規從 102 年度開始，已有新的措施，在加油站定期監測規定項目上，申報期程的由以往 3 個月更改為 4 個月申報一次，各監測項目皆須委託合格檢驗測定機構進行檢測，由合格檢驗測定機構所出示的數據才能上網申報，申報時間如表 3.6-2 所示。

表 3.6-2、105 年度起每季應申報監測記錄與時間表

申報季別	第一季	第二季	第三季
申報時間	1/1~1/31	5/1~5/31	9/1~9/31
監測記錄	104 年 9~12 月	105 年 1~4 月	105 年 5~8 月

新修正之「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」第 15 條規定，自民國一百零二年一月一日起加油站應於每年一月、五月、九月底前，向主管機關申報前四個月依第七條第一項之總量平衡監測紀錄及第八條第一款至第五款所採行監測方式之監測紀錄，加油站申報第一項之監測紀錄，並以網路傳輸方式為之；由歷次環保署網路申報中心統計之加油站申報情形，104 年度 3 次申報率皆達 100%，而第 1 次之申報缺失亦於本計畫加強輔導後於第 2 次及第 3 次缺失率皆降為 0%，皆較過往申報情形佳，本計畫將持續嚴格審查控管，申報完成之資料則協助環保局之審核作業，整理相關審查重點及作業過程如下：

(1) 總量進出平衡管制紀錄審查重點

總量進出平衡管制紀錄分為兩項，一為總量進出平衡管制申報，另為總量進出平衡管制申報總表，審查時須注意下列問題：

審查時需注意各項欄位數據是否有極大值等不合理情形；若有，必要時需請申報者提出說明。各欄位是否填寫完整，如不同應退件請申報者重新檢視並確實填報。

$$T3 = \sum_{i=1}^n (D - E)$$

月總油量盈虧值 n = 各月的最終日

由於供油公司進油時其進油量多半會略超過業者所要求之油量，故在進行淨油量扣除當日最終存油量(D-E)時，多半成負值居多，因此最終月總油

量盈虧值應為負值為正確；反之最終月總油量盈虧值(T3)為正值時需要留意是否 $T3 > T2$ (推估月總油量盈虧值)。當發現連續兩個月有上述情形，且業者未主動進行緊急通報及填報洩漏量與處理情形紀錄時，應要求業者立即進行油品洩漏污染確認作業，如檢視最近一季的總量平衡管制紀錄及歷次之監測紀錄，或進行污染調查工作等程序，以確認是否有油料洩漏情形。

(2)各項監測紀錄審查重點

依據管理辦法第 8 條規定，地下儲槽系統應擇一項監測方法進行監測並紀錄，其監測範圍需能涵蓋地下儲槽系統所有可能發生洩漏之區域，包含儲槽區、管線區、加油泵島區等。以下主要說明加油站最常見之監測方法審查須注意事項。

監測工作內容包含密閉測試法、土壤氣體監測法、地下水監測法、槽間監測及其他監測方式，以下彙整各工作執行頻率及摘要於表 3.6-3。

以上之文件資料業者需保存應保存至地下儲槽系統更新或永久關閉為止。前項之報告書，於地下儲槽系統移轉時，應交予移轉後之所有人保存。此外，於審核時尚須留意業者提報之監測記錄是否正常，茲將本團隊執行經驗中各項監測設施申報記錄出現異常之可能情形與因應對策摘錄於表 3.6-4。另外，工作團隊亦整理 104 年度加油站網路申報缺失及本團隊後續追蹤狀況於表 3.6-5，由彙整資料中可發現缺失問題均為加油站業者之申報疏失，如申報資料不全或有誤等，由於部份業者對於整個申報流程或填表的內容可能不夠清楚瞭解，因此藉由對屢有錯誤業者進行個別輔導，於業者上網申報前先行電話聯絡提醒及確認，降低補(退)件次數，減少缺失之發生。

3.7 法規與教育宣導作業

3.7.1 法規說明會與宣導會辦理

依計畫之需求辦理 2 場次土壤地下水相關宣導說明會，1 場邀請擁有地下儲槽之事業為主，另 1 場則辦理土污法第八、九條實務說明會等。2 場說明會將依招標規範要求之主題辦理，以下即針對工作說明。

表 3.6-3、加油站定期監測規定一覽表

檢測項目	事業自行監測	須委託合格檢測機構監測	業者申報應檢具之文件	備註
	頻率	頻率		
儲槽密閉測試	—	1 次/3 年		
吸取式管線密閉測試	—	1 次/1 年	a.公司登記證明文件或商業登記證明文件影本,及負責人身分證明文件影本。 b.經認證機構認證之監測方式測試成果報告。	—
壓力式管線密閉測試	—	1 次/1 年	c.品保品管規劃書。 d.引進國外認證之監測方法,須檢具國外認證機構之原文認可文件及含中譯本,並應經駐外機構認證之證明資料。	
土壤氣體檢測	%LEL 或 VOCs 1 次/每月	%LEL 或 VOCs (要檢測 PID 與 FID) 1 次/4 個月	e.監測作業流程。 f.監測標準。 g.品保品管。 h.監測範圍。 i.監測項目。 j.監測頻率。	另需附 a.水文評估資料 b.土壤氣體監測井設計圖說(包含數量、材質、井徑、深度等)及平面配置。
地下水檢測	浮油厚度其他指定項目 1 次/每月	BTEX 及柴油總碳氫化合物其他指定項目 1 次/1 年		另需附 a.水文評估資料 b.地下水監測井設計圖說(包含數量、材質、井徑、深度等)及平面配置。
槽間監測	1 次/每月	1 次/4 個月	a.公司登記證明文件或商業登記證明文件影本,及負責人身分證明文件影本。 b.經認證機構認證之監測方式測試成果報告。 c.品保品管規劃書。 d.引進國外認證之監測方法,須檢具國外認證機構之原文認可文件及含中譯本,並應經駐外機構認證之證明資料。 e.設置外層阻隔物者:檢附外層阻隔物材質與儲槽內儲存物質具相容性說明文件、滲漏油品之監測作業流程、監測標準、品保品管、監測範圍、監測項目、監測頻率及校正頻率等文件。 f.具雙層槽(管)者:檢附監測設備之示意圖或設計圖,及監測作業流程、監測標準、品保品管、監測範圍、監測項目、監測頻率及校正頻率等文件。 g.設置內層阻隔物者:檢附內層阻隔物材質與儲槽內儲存物質具相容性說明文件、滲漏油品之監測作業流程、監測標準、品保品管、監測範圍、監測項目、監測頻率及校正頻率等文件。	

表 3.6-4、各項監測設施審核時發現異常之問題與對策

序號	各項監測設施審核時異常問題	異常原因與因應對策
1	當儲槽區之測漏管的深度小於 240 公分或透氣度大於 500 mmHg；或 95 年 7 月 6 日前已完成設置測漏管者，其地下水水位最高水位距地表 2 公尺以內者，測漏管透氣度大於 150 mmHg；或有效深度小於 50 公分；或管蓋無法開啟等，皆表示該測漏管已失去監測功能。	測漏管若已失去監測功能，應要求站方進行維護，必要時要求重新設置測漏管。
2	審核時發現土壤氣體濃度大於警戒值或有浮油時，表示測試結果異常。	應要求業者立即進行油品洩漏污染確認作業，如檢視最近一季的總量平衡管制紀錄及歷次之監測紀錄，或進行污染調查工作。
3	當密閉測試結果在一定之測試時間內測試壓力無法持壓時(即檢視圓盤圖無法閉合時)，表示測試結果異常。	發現前述情形時，業者未主動進行緊急通報與填報洩漏量與處理情形紀錄，應要求業者立即進行油品洩漏污染確認作業，如檢視最近一季的總量平衡管制紀錄及歷次之監測紀錄，或進行污染調查工作。
4	當地下水監測井內浮油厚度 $\geq 3\text{ mm}$ (約 1/8 英吋)時，則判定有疑似油品洩漏。	發現前述情形時，業者未主動進行緊急通報與填報洩漏量與處理情形紀錄，應要求業者立即進行油品洩漏污染確認作業，如檢視最近一季的總量平衡管制紀錄及歷次之監測紀錄，或進行污染調查工作。
5	儲槽槽間監測(Interstitial Monitoring)乃是設置於雙層儲槽或管線(double-walled tanks or pipes)槽壁間隙內的油品滲漏監測設施，此監測裝置當發生有洩漏時，將會發出警聲及異常情形之紀錄；反之則無特殊紀錄。	發現前述情形時，業者未主動進行緊急通報與填報洩漏量與處理情形紀錄，應要求業者立即進行油品洩漏污染確認作業，如檢視最近一季的總量平衡管制紀錄及歷次之監測紀錄，或進行污染調查工作。

表 3.6-5、網路申報缺失及改正表

缺失項目	缺失內容	後續追蹤
總量進出平衡管制缺失	1.業者油位填寫錯誤。 2.業者進油量誤算。	宣導並教學正確估算油位及進油量，並請業者在線上輸入數據後再次檢查確認。
監測紀錄缺失	1.申報中測漏管其中兩支未檢測	業者表示因殘障廁所入口斜坡在 A11.A12 測漏管位置，以至於兩支測漏管無法檢測；經環保局承辦人員確認刪除 A12 測漏管，A11 測漏管下季仍須申報。
加油機底部液密性申報	1.兩站未申報該項目	因該項每年僅申報乙次，後續已請業者補報該項目，建議明年度申報月最後一週即應主動提醒站方。

1.加油站法規宣導與申報實務說明會(第一場)

自開放民間經營加油站以來，加油站數量逐年隨汽、機車數量之快速成長而增加，近期已達穩定。依統計資料顯示(截至 104 年 12 月底)，雲林縣共有 120 處設有地下儲槽系統，顯示約 11 平方公里設有一地下儲槽系統，倘發生油品滲漏導致土壤及地下水污染時，將對周遭環境及國民健康產生危害。因此，加油站之土壤及地下水污染問題，早已成為環保主管機關日益關切之問題，本次加油站法規宣導與申報實務說明會議程如表 3.7-1。

說明會邀請嫻熟法規之長官及業界執行土污經驗豐富之人士說明，本年度內容除持續法規面宣導外，並增加場址實際改善經驗等，期由經驗分享方式，增加業者對場址管理之認知，以及遭列管場址相關應注意程序，會後也提供與會人士綜合討論與發問，藉由問題交流達到加強宣導目的。

表 3.7-1、加油站法規宣導與申報實務說明會議程表

主題：「加油站法規宣導與申報實務說明會」		
時間	議程	講者與主持
13：30~13：50	報到	
13：50~13：55	說明本次說明會目的	雲林縣環境保護局
13：55~14：45	地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法及相關法規介紹	行政院環境保護署土壤及地下水污染整治基金管理會長官
14：45~14：55	休息	
14：55~15：45	地下儲槽系統定期監測資料網路申報作業介紹	環資國際有限公司
15：45~16：00	綜合討論	
16：00	散會	

2.土地善良管理相關法規說明會(第二場)

本工作團隊執行土壤及地下水計畫多年之經驗，受列管場址人員未必都熟悉場址遭列管後之應注意事項，故本次辦理 1 場次說明會針對列管事業或場址負責人等相關人員進行宣導。關於宣導會之主題並以土污法第八條、第九條及「污染土地關係人之善良管理人注意義務認定準則」介紹，與列管場址相關規定及管理要求說明，宣導說明會議程如表 3.7-2。

此外，說明會將由上準環境科技股份有限公司人員進行說明，本年度內容除持續法規面宣導外，並增加場址實際改善經驗等，期由經驗分享方式，增加業者對場址管理之認知，以及遭列管場址相關應注意程序，會後也提供與會人士綜合討論與發問，藉由問題交流達到加強宣導目的。

表 3.7-2、土地善良管理相關法規說明會議程表

主題：「土地善良管理相關法規說明會」		
參與單位	雲林縣各工業區服務中心、土污法第八、第九條列管事業	
時間：105/9/27	議程	講者與主持
09:00~0930	報到	
09:30~09:40	說明本次說明會目的	雲林縣環境保護局
09:40~10:30	土壤及地下水污染整治法第 8、9 條及相關法令說明	上準環境股份有限公司
10:30~10:40	休息	
10:40~11:30	污染土地關係人之善良管理人注意義務概述	上準環境股份有限公司
11:30~12:00	綜合討論	
12:00	散會	

3.7.2 校園宣導會辦理

依據本計畫勞務採購契約內容，本(105)年度針對校園內有教育監測井之學校辦理 2 場次之環境教育宣導，以加強法規與教育宣導之層面。本工作團隊透過圖例及故事說明，以淺顯易懂之方式告訴學童地下水使用、超抽問題及污染發現如何通報等，並於校內地下水監測井現地觀摩演練，說明監測井設置之目的、如何進行監測，進而請學童愛惜與保護監測井，同時透過有獎徵答之方式增加與小朋友互動，希望以寓教於樂得到環境教育宣導之宗旨。宣導會議議程如表 3.7-3，辦理時間為 3 月及 9 月。圖 3.7-1 為過去本工作團隊執行情形。今(105)年度計畫工作項目中，擇定本縣兩處監測井變更為平台式教育監測井，設置場址則為東榮國小及六合國小，並配合學生及學校時間行宣導。

表 3.7-3、校園宣導會議程

會議名稱：土壤與地下水教育宣導會 會議日期：105 年 OO 月 OO 日。 會議地點：校園內。			
時間	議程	辦理內容	主講人
08:00~08:10	宣導人員介紹	說明會之目的及緣由	上準公司
08:10~08:20	地下水相關知識講授	1.地下水生成與用途 2.地下水質的特性 3.如何發現地下水污染及通報 4.地下水污染來源及影響 5.地下水監測方法及實作 6.井體介紹及維護原則	上準公司
08:20~08:30	教育監測井介紹	介紹教育監測井之相關設備及其設置目的	上準公司
08:30~08:50	有獎徵答	針對宣導內容進行提問，促使學子能用心聆聽宣導內容，將環境保護之意識深植學子心中。	上準公司
08:50	賦歸	—	—

	
簡報說明	有獎徵答進行
	
地下水監測井現地說明	地下水監測井現地演練

圖 3.7-1、本計畫過去執行情形

3.7.3 大型宣導土水預防工作及成果系列競賽辦理

本計畫配合環保局活動規劃，於今年舉行 2 場次大型宣導土水預防宣導活動，工作主要係針對土壤及地下水污染預防面向之環境保護教育，希望藉由園遊會活動之辦理方式使縣內民眾、學生更瞭解土壤及地下水污染防治工作與相關土壤及地下水保育知識。

4 月 23 日舉行第 1 場次之大型宣導土壤及地下水污染預防宣導工作，規劃以土壤及地下水污染預防之布袋戲表演、土壤與地下水污染互動教學區、土壤污染調查站及土壤與地下水問題問答之大富翁遊戲區等 4 項為宣導主題。宣導活動過程中亦進行有獎徵答活動，與台下觀眾互動並宣導環境保護知識，藉由呼應辦理宣導會之主旨，提倡宣導土壤及地下水污染預防精神，持續向下扎根。

另第 2 場次大型宣導土壤及地下水污染預防宣導工作定於 105 年 11 月 26 日假雲林縣農博生態園區舉行，主要係針對縣內民眾及學生進行土壤及地下水污染預防宣導，希冀藉由教育宣導活動使民眾多加瞭解土壤及地下水相關知識，並建立污染預防之概念，時刻守護自己的家園。擬以辦理園遊會方式推廣土壤及地下水污染預防工作，透過寓教於樂方式，以達到活動宣導土壤及地下水污染預防工作目的，建立並深植民眾環境保護之概念，並規劃 5 項宣導方式，分別為珍愛環境寫真、土水尋寶大進擊、土水知識補給站、互動遊戲區、布袋戲表演等內容。

3.8 緊急突發事件應變作業

本計畫配合貴局進行縣內可疑之土壤及地下水污染地點、突發緊急污染事件及民眾陳情案件進行污染查證工作及採樣分析作業，並提出其應變計畫及因應措施建議。檢測項目包括地下水污染監測基準項目中一般項目、總酚、重金屬、地下水污染管制標準項目中揮發性有機物，調查查測項目依調查案件污染現況進行調整。土壤污染包括土壤監測基準的重金屬，土壤污染管制標準項目中有機化合物：包含揮發性有機物、半揮發性有機物及總石油碳氫化合物等，戴奧辛、多氯聯苯等(並依採樣場址現況進行調整)。

土壤及地下水污染事件應變處理為配合環保局進行可疑之土壤及地下水污染地點、突發緊急污染事件及民眾陳情案件進行污染查證工作及採樣分析作業，並提出其應變計畫及因應措施建議，相關執行流程規劃如圖 3.8-1 所示。土壤及

地下水污染事件應變處理程序，依徵選須知規定在計畫期間內若有發現重大突發污染或陳情事件發生，應進行應變工作，相關工作內容包括：場址現勘訪談、加測及調查作業、提供應變處理之諮詢及建議。工作團隊亦將於接獲環保局通知後 24 小時之內配合相關會勘或採樣工作，表 3.8-1 為工作團隊於事件發生後第一時間之應變及處理工作。

土壤及地下水污染事件應變處理程序將依照環保署「土壤及地下水污染事件應變處理參考手冊」具體施行，該手冊主要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土壤或地下水污染事件等五種類型，進行手冊相關內容之編撰。

計畫執行過程中若發生可疑之土壤及地下水污染地點、突發緊急污染事件及民眾陳情案件，需要進行污染查證工作及採樣分析作業時，工作團隊將第一時間派員前往現場會勘，並且研判若有必要進行採樣調查作業時，亦將於最短的時間內安排採樣人員進場採樣。

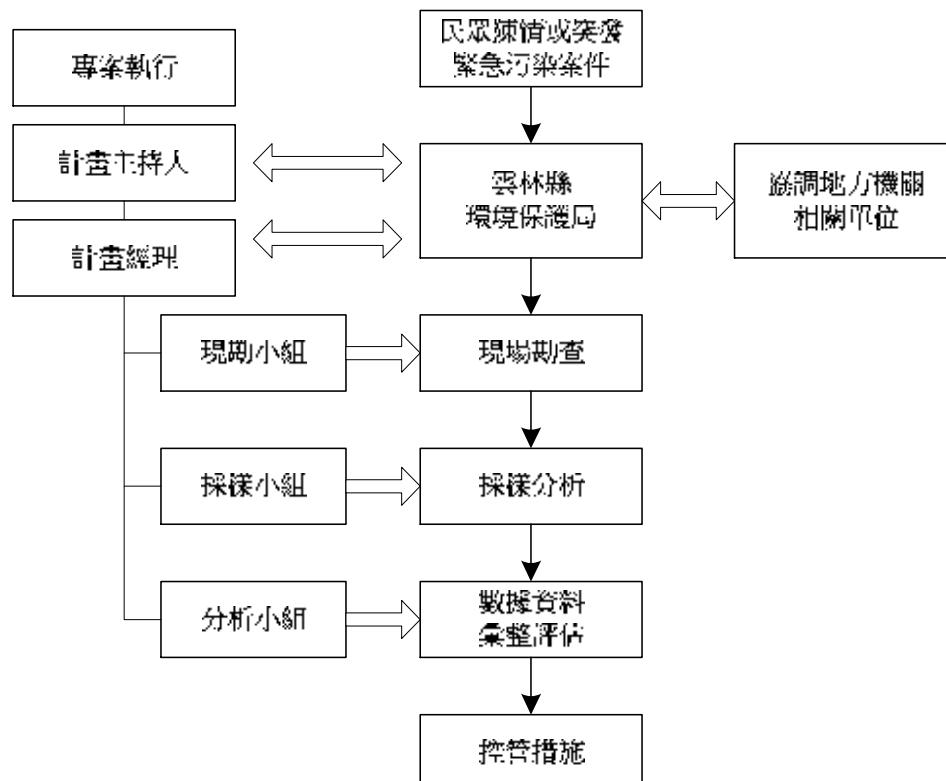


圖 3.8-1、民眾陳情或緊急應變污染調查執行流程圖

表 3.8-1、發生突發緊急污染事件或民眾陳情案件工作團隊應變時間及處理工作

負責人員	花費時間	處理工作
駐局人員	0.5~1 hr	1.現場狀況了解(會談、現勘) 2.民眾情緒平撫 3.事件資訊傳遞，以利計畫經理判斷須提供協助事項
計畫工程師	1~ 14 hr	1.依據駐局人員提供資訊準備緊急應變所須器材 2.至現場進行狀況判斷及採樣工作 3.負責樣品運送及品保作業
計畫經理	2~ 14 hr	1.現場狀況及危害等級評估 2.規劃採樣項目及樣品數量 3.民眾溝通與說明工作
計畫主持人	5~14 hr	1.協助計畫經理溝通及規劃事宜 2.應變處理之諮詢及建議

就緊急應變土壤及地下水污染潛勢採樣分析調查作業而言，其可能類型將包括：背景調查、污染查證調查、污染範圍調查、整治調查、驗證調查等，各類型差異及適用法條說明如表 3.8-2 所示。

本工作團隊將參考美國環保署快速場址評估作業流程(Expedited Site Assessment, ESA, EPA 510-B-97-001)，進行相關緊急應變場址稽核與調查作業。有關緊急應變污染潛勢場址之調查與查證流程如圖 3.8-2 所示。

表 3.8-2、緊急應變土壤及地下水污染潛勢採樣分析調查作業類型

類型	說明
背景調查	<input type="checkbox"/> 土污法第 6、8、9 條 <input type="checkbox"/> 掌握地下環境背景值
污染查證調查	<input type="checkbox"/> 土污法第 6、7、12 條 <input type="checkbox"/> 確認是否有污染事實，作為依法管制之依據
污染範圍調查	<input type="checkbox"/> 土污法第 14、16、22 條 <input type="checkbox"/> 劃定污染管制區及進行控制／整治區域之參考依據
整治調查	<input type="checkbox"/> 補充規劃設計整治工法所需
驗證調查	<input type="checkbox"/> 土污法施行細則第 14、20、24 條 <input type="checkbox"/> 檢視污染改善成效，作為解除列管與否之依據

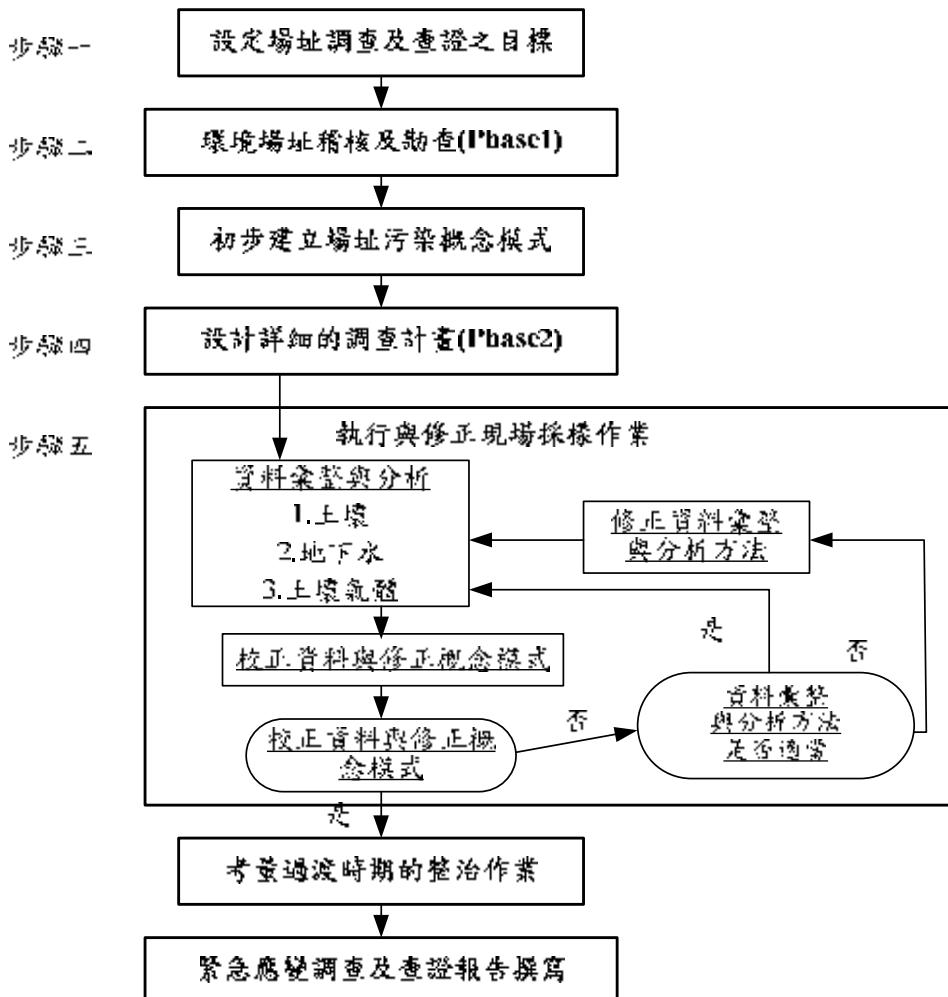


圖 3.8-2、緊急應變場址染調查與查證流程

此外，有關緊急應變場址土壤及地下水污染範圍調查建議說明如下：

1. 土壤污染範圍調查方式

針對現勘結果並未發現明顯污染來源之污染場址，建議以隨機或系統網格之佈點方式進行點位佈設；若現勘結果發現可疑污染源或經陳情民眾明確指出污染區域，則以主觀判斷方式進行佈點(範例如圖 3.8-3)。

2. 地下水污染範圍調查方式

若緊急應變階段著重於調查該處場址是否有污染，建議先行設置簡易地下水監測井，經調查得知高污染潛勢地區再設置標準井，並進行簡易井封井作業，若涉及驗證作業，則直接於土壤調查結果濃度較高點位附近設立標準井。

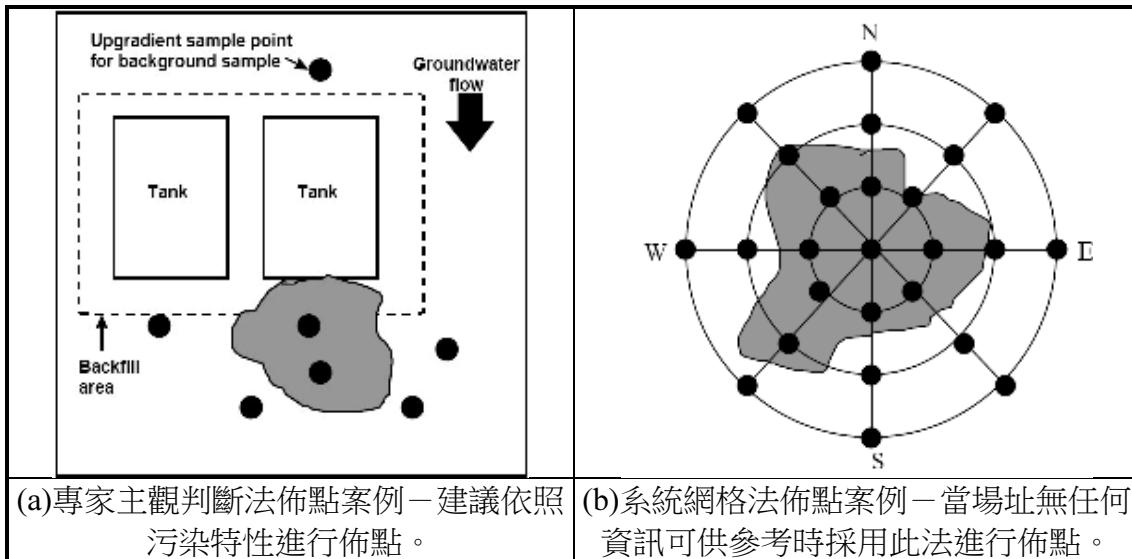


圖 3.8-3、緊急應變場址土壤污染範圍採樣點佈置原則

3.9 年度考評

105 年度之計畫，工作團隊除依工作目標完成所有工作外，另依行政院環境保護署所訂定績效考評辦法，協助相關考評項目，以達成最佳考評績效，以下茲針對年度績效考評之內容以及因應方案說明如下：

1. 年度績效考評計分方式

依據環保署土基會公布之「105 年度直轄市及縣(市)土壤及地下水污染整治業務推動績效考評計畫」中，評分大項如同以往分為全國公通性業務、場址監督管理、高污染潛勢區域管理配合及教育宣導等項目，惟配分權重及得分計算上有大幅調整，共有 20 大項，其中 16 項可自訂權重，最後依各縣市環保局核定權重及達成率計算其得獎積點，並依積點點數核予獎勵，僅有現地評鑑採分組方式進行評鑑，而獎勵方式變更為達標獎及整體成果獎計之，每項考評指標計分方式則彙整如附錄七。

2. 績效考評配合方向

針對 105 年度考評績效指標計分方式，由於本次分數 100% 中有 51% 採自訂權重方式配分，故本團隊由本縣業務特色進行配分建議，105 年度考評項目及權重分配建議表如表 3.9-1 所示，而未來將設計考評進度控管表格，加強管理掌握每月考評績效成績，並定期檢核考評進度，並於考評成績落後時，提出建議措施，提醒環保局施以落後補救措施，爭取最佳考評之成績。

表 3.9-1、105 年度考評項目及權重分配表

考評指標	權重(%)	得獎 積點	105 年考評 建議配分(%)	建議配分說明
壹、全國共通性業務	54.0~71.0	24 點	64.5	—
一、補助計畫管理	27.0	3 點	27.0	此項權重採扣分制
二、資訊系統資料維護	1.5~4.0	3 點	4.0	計畫定期更新資料，故設定最高權重
三、場址改善進度管理	2.5~8.0	3 點	3.5	系統未建置，執行較有難處，故設定較低權重
四、現地評鑑	15.0	6 點	15.0	—
五、平時查核	4.0	3 點	4.0	—
六、監測井資料管理	2.0~6.0	3 點	4.0	並無規劃設置新井，故權重設定較低
七、監測井維護	2.0~7.0	3 點	7.0	計畫固定執行巡查，故設定最高權重
貳、場址監督管理	0~28.0	15 點	10.6	—
八、定期監測	0~3.0	3 點	3.0	計畫已選定場址監測，可掌握度高故設定最高權重
九、公告列管	0~3.0	3 點	0.9	僅有 2 處場址有機會解除列管，故權重設定較低
十、改善推動	0~9.0	3 點	4.5	目前無新增場址可提出相關改善計畫，故權重設定較低
十一、積極行政	0~11.0	3 點	0.2	僅有 2 處場址有機會解除列管，故權重設定較低
十二、緊急應變作業	0~2.0	3 點	2.0	計畫配合執行，故設最高權重
參、高污染潛勢區域管理	3.0~15.0	12 點	11.2	—
十三、地下儲槽系統申報管理	3.0	3 點	3.0	—
十四、地下儲槽系統查核	0~5.0	3 點	5.0	計畫已完成名單篩選，可掌握度高，故設最高權重
十五、工業區品質管理	0~5.0	3 點	1.2	目前僅兩處工業區綠燈，計畫可掌握度低，故設較低權重
十六、公告事業管理	0~2.0	3 點	2.0	計畫可掌握度高，故設定最高權重
肆、行政配合及教育宣導	5.0~25.0	12 點	13.7	—
十七、配合本署會議及活動	2.0~10.0	3 點	6.0	配合署土水調查作業無法掌握，故設較低權重
十八、配合本署政策活動	1.0~5.0	3 點	1.0	於期限內回復，每案可得 0.3 分。
十九、民眾教育與宣導	1.0~5.0	3 點	5.0	發布新聞稿及文獻，故設定最高權重
二十、辦理專業會議與活動	1.0~5.0	3 點	1.7	跨縣市或國際型會議，計畫可掌握度低，故設較低權重
總計			100	—

今年度業務考評推動項目包含全國共通性業務、場址監督管理、高污染潛勢區域列管和行政配合及教育訓練，茲以下針對該四個主要項目協助管理方式分別重點說明：

(1)全國共通性業務

- A.補助計畫管理：因年度結報作業是否依期限辦理，以及每 6、9 及 12 月經費支用情形，均影響本項目得分率，因此本計畫於執行期間重要檢核點，例如期中、期末報告完成日期、結案提交日期等，均需積極規劃安排進度，使各項契約工作項目提早執行，並依期限前提報成果，使進度能維持超前狀態。每月 10 日前則即時更新資訊系統中計畫相關資料，並且於每月 5 日提報計畫工作進度，統計最新考評成績統計於月報表中，期能即時與環保局配合爭取成績。
- B.場址改善進度管理：為配合環保署推動之「污染場址改善進度控管表暨環保局績效指標」，需上傳 104 年未解列之場址及 105 年度新增之列管場址基本資料，場次數需以實際數量計之，由於本縣列管場址數量眾多，建議環保局函請環保署得以批次上傳之方式更新系統資料。
- C.業務評鑑：今年度以現地評鑑方式辦理，查核方式分為成果簡報、文件查核及場址管理 3 部分，而場址管理部分係由受評單位提出欲辦理評鑑之方式及場址，由評鑑小組選擇欲查核之場址，而依現地評鑑評分重點，本團隊挑選 3 處土壤及地下水污染列管場址供環保局參考，分別是台灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠(整治場址)、台灣化學纖維股份有限公司氯乙烯(VCM)廠(控制場址)及臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴二廠(控制場址)，上開 3 處列管場址之事業皆屬台塑關係企業，而台塑集團之場區管理較為嚴謹且重視企業形象，若依現地評鑑作業之評鑑重點項目，這 3 處列管場址較容易取得分數，名單如表 3.9-2，場址挑選要點說明如下：
- a.台灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠：一處土壤與地下水污染整治場址，其土壤鋅含量(檢測值：3,170 mg/kg)及苯含量(檢測值：29.8 mg/kg)超出土壤污染管制標準及地下水苯含量(檢測值：7.32 mg/L)超出地下水污染管制標準，該場址位於雲林離島工業區，行業別為人造纖維製造業，自 101 年 10 月 12 日公告為控制場址，經環保署進行土壤及地

下水污染控制場址初步評估後，於 102 年 1 月 18 日公告為土壤及地下水污染整治場址。該廠提出整治調查及評估計畫與整治計畫審查期間，同時執行應變必要措施，目前執行土壤及地下水污染整治計畫，正試營運中。

表 3.9-2、現地評鑑建議名單

評分項目	評分重點	推薦場址		
		台灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠	台灣化學纖維股份有限公司氯乙烯(VCM)廠	臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴二廠
場址管理(35%)	執行人員對場址改善流程、進度及現場機具設備之瞭解度	✓	✓	✓
	施工進度與改善計畫書是否符合	✓	✓	✓
	施工日誌、監督日誌及改善計畫書是否符合	✓	✓	✓
	現場人員與改善計畫書是否符合	✓	✓	✓
	現場廢水處理設施操作紀錄，確認故障維修次數是否相關改善計畫書所提次數以內(僅限具廢水處理設施之場址)			
	請受評單位提供場址 1 公里內附近地下水抽取使用情況確認相關文件(僅限地下水污染場址)	✓	✓	✓
※以上所提之資料及記錄內容皆須符合相關改善計畫書；另請各委員仍以縣市場址特色為給分之依據				

b.台灣化學纖維股份有限公司氯乙烯(VCM)廠：一處地下水污染控制場址，該場址為人造纖維製造業，該公司於 100 年 9 月發現有 2 個收集池 PP 內襯剝離，進行地下水調查後測得 1,2-二氯乙烷(0.185 mg/L)超過地下水污染管制標準，函文至環保局並提送應變計畫，執行期間為 100 年 12 月 6 日至 102 年 5 月 6 日，本局 102 年於場址進行地下水採樣驗證，發現地下水中 1,2-二氯乙烷仍超過地下水污染管制標準，故於 102 年 12 月 3 日公告為地下水污染控制場址，目前執行控制計畫中。

c.臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴二廠：一處地下水污染控制場址，該場址為人造纖維製造業，其地下水 TPH 含量(37.7 mg/L)超出地下水污染管制標準，故於 103 年 6 月 4 日公告為污染控制場址，目前提出地下水污染控制計畫中。

D.監測井管理與維護：針對本縣區域性及場置性監測井進行巡查、及維護工

作，若執行相關設井或廢井作業，需將相關工作成果文件更新至系統，以確認資料之正確性及完整性。

(2)場址監督管理

A.列管場址監督管理：配合承辦人員將相關場址公告等行政程序，以及各列管場址追蹤、監督管理、成果審查及定期巡查，以及各類型達監測標準之場址定期監測作業等工作成果，即時上傳至土水管理系統中；為推動行政積極度，新增驗證後至解除列管時間管理項目，針對農地及非農地場址於驗證後 30 日內解除列管，得以加 0.3 分，而 60 內解除列管，得以加 0.1 分，其中若農地驗證後 91 日起始完成解列始會進行扣分。

B.緊急應變作業：本計畫執行縣內包含工廠、加油站、棄置場址、農地等相關緊急應變調查或採樣作業，將於執行調查或檢測報告出具後，將執行成果鍵入土水管理系統中，並填報土水管理系統通報單及回覆單，連同緊急應變調查成果報告書一併檢送至環保局審核。

(3)高污染潛勢區域管理

A.加油站管理：該項目包含：網路申報率、審查完成率、查核缺失之改善情形、自行辦理查核相關計畫及土壤氣體異常追蹤，網路申報及審查均由駐局工程師負責審查網路申報系統作業，工程師對於申報系統審查作業深具經驗且能積極掌握審查期限；此外，今年度計畫內容將辦理 25 站地下儲槽設施之監測記錄、設施及土壤氣體監測查核，並進行環保署移交之 16 站查核有缺失之地下儲槽設施複查工作，該工作已於本報告 4.3 章節說明。

B.工業區品質管理：本年度新增工業區分級燈號若自橘燈調升則每處扣 0.5 分(以 106 年 1 月與 105 年 1 月成果比較)，其他若有燈號調降，則視程度則可得 0.1~1.0 分，目前縣內工業區預警燈號如表 3.9-3；此外，需針對異常工業區進行追蹤及回覆環保署函文要求之辦理情形說明。

(4)行政配合及教育宣導

A.配合環保署會議及活動：該項目包含須出配合出席會議及活動、配合辦理土水調查工作、協助辦理重要會議、配合環保署函文辦理事項、計畫結論與建議應執行事項、補助計畫以「納入預算」方式辦理者、綠色及永續整治，其中配合出席會議及活動本縣須出席九成會議活動始能取得滿分。

表 3.9-3、雲林縣工業區預警燈號現況

燈號	分級方式	工業區
橘燈	限於區內有污染情形	元長工業區、斗六工業區
黃燈	區內污染均已公告列管及執行改善工作 歷年檢測均未超過管制標準惟尚未完備備查 檢測申報規定	雲林離島工業區
綠燈	已符合備查辦法檢測申報規定(檢測資料獲主管機關備查確認)且檢測結果均未超過管制標準；屬低污染產業已認定免檢測	中部科學園區虎尾園區、大將工業局、雲林科技工業區、豐田工業區

註：資料來源：行政院環境保護署「工業區土壤與地下水品質管理專區」。

- B. 民眾教育與宣導：針對民眾進行環境教育宣導，包含新聞稿及文獻發布、宣導品發行及辦理民眾教育宣導會，並將執行成果至 105 年度考評系統登錄，經認可後始得計分。
- C. 辦理專業會議與活動：本計畫除預定辦理 2 場次土水相關法規宣導說明會外，預定辦理土壤及地下水污染預防宣傳活動，並於會後將辦理成果照片、議程表及簽到表上傳至土水管理系統。

3.10 其他行政配合事項

3.10.1 持續更新土壤及地下水監測網及發佈土壤及地下水相關資訊

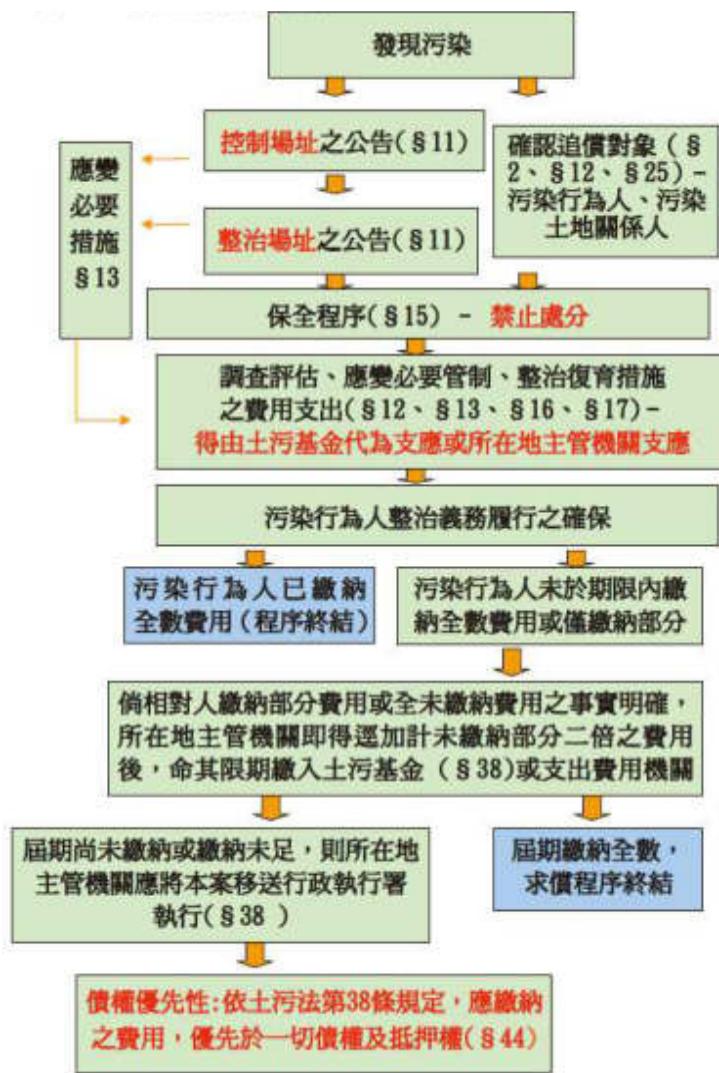
依據本計畫勞務採購契約內容，本計畫將持續協助更新本縣之雲林縣環境保護局全球資訊網及雲林縣土壤及地下水資訊網，如圖 3.10-1 所示，並每月至少提供 1 則土壤及地下水相關之新聞稿、文章或期刊，經 貴局認可後以公開方式刊登於上開 2 網站中，另視 貴局需求同步刊登於報紙上。

	
雲林縣環境保護局官網-首頁	雲林縣土壤及地下水資訊網-首頁

圖 3.10-1、本計畫預計協更新之網站

3.10.2 協助因應農地之污染行為人公告、求償作業及法律訴訟等事宜

依據本計畫勞務採購契約內容，本計畫將協助因應台灣色料廠附近農地之污染行為人公告、求償作業及北港溝里農地所產生之法律訴訟等事宜。本工作項目執行流程(圖 3.10-2)將參考行政院環保署土壤及地下水污染整治基金管理會訂定之「土壤及地下水污染整治基金求償標準作業手冊」辦理，以下茲就上開 2 案辦理現況、辦理方式與涉及之條文進行簡略說明：



(資料來源：土壤及地下水污染整治基金求償標準作業手冊)

圖 3.10-2、代履行求償程序

1.台灣色料廠有限公司

行政院環境保護署於 102 年度執行「臺中、雲林地區農地作物含重金屬鎘污染成因調查及查證計畫」，結果顯示於雲林縣虎尾鎮台灣色料廠附近之北平段 836-2 及 837(部份)、竹圍子段 508-1、509、509-1、510、511、512-1、513、687 及 688 等 11 筆地號共 8 個坶塊(以下簡稱本場址)之土壤重金屬鎘、鉛濃度測值超過「食用作物農地之管制標準值」。其中竹圍子段 508-1、509 以及 513 等 3 筆地號共 2 個坶塊，曾於 91 年公告為受鎘污染之控制場址(公告控制場址日期：91/03/14，文號：91 府環五字第 9136003566 號)，其經整治、驗證後，已於 93 年解除列管(公告解除控制場址日期：93/12/02，文號：府環五字第 0933665530 號)。而雲林縣環保局乃依土壤及地下水污染整治法(99/2/3 修正)第十二條第二項規定，於同(102)年 10 月 8 日公告上述本場址為土壤污染控制場址，期望能藉由執行土壤污染改善工作，將其土壤重金屬濃度降至食用作物農地監測標準值以下，達成恢復農地農用及土地永續利用之目標。因上述本場址之列管農地，考量後續上述列管農地之污染行為人可能採取行政救濟，致使農地之整治改善期程無法立即執行；且鄰近區域農民強烈希望盡速完成污染整治及解除列管，故當時環保局並無公告污染行為人。

為避免造成污染情況擴大、符合鄰近區域農民期待及保障人民財產及健康安全，環保局委託廠商執行「103 年雲林縣虎尾鎮農地污染改善計畫」及「103 年雲林縣虎尾鎮農地監督驗計畫」。廠商以排土客土法及翻轉稀釋法完成污染改善工作，自 103 年 11 月核定控制計畫書內容，改善施作廠商依據計畫書內容執行污染改善作業，待驗證及地力回復工作完成後，環保局依據「雲林縣虎尾鎮北平段及竹圍子段農地重金屬鎘污染案件求償計畫書」評估內容認定台色公司符合「土壤及地下水污染整治法」第二條定義之污染行為人(認定條件之第一項及第二項)，故於 104 年 08 月 13 日修正公告增加污染行為人為台灣色料廠有限公司。因涉及本案之污染農地皆已由環保局代履行整治相關作業並完成整治工作，且農地皆已解除列管，故後續將依「土壤及地下水污染整治法」第四十三條內容向台色廠進行求償，相關求償流程及法規均彙整於附錄五。

2.北港溝皂里農地所產生之法律訴訟事宜

經查，溝皂里農地污染情事，已由污染行為人改善完成，目前應無求償

問題。若後續該地還有污染情事發生，必須進求償作業，本工作團隊將比照台色公司求償案處理模式，協助 貴局進行求償。

台灣色料廠全名為台灣色料廠有限公司(以下簡稱台色廠)，設立於民國 57 年，至今已營運約 45 年，廠地面積約為 10,320 平方公尺，該廠鄰近學校(廉使國小)及大片農地。

台色廠於民國 72 年始設立污水處理廠，而於民國 57 年~72 年則為未設立污水處理廠期間的製程廢水是否因處理效益不佳，導致過去鄰近農地遭受污染。

第四章、計畫執行成果

4.1 已執行工作成果說明

本計畫主要工作事項計有：

1. 縣內場置性及區域性監測井維護、廢井及地下水質監測作業。
2. 有污染疑慮農地土壤調查及監測。
3. 列管加油站場址污染調查及監督查核作業。
4. 污染場址監督查核及污染改善驗證作業。
5. 緊急突發事件應變作業。
6. 辦理法規管制調查、申報審查及調查作業。
7. 加強法規與教育宣導作業。
8. 大型宣導土壤及地下水污染預防工作及成果競賽活動。

等項目，本計畫彙整計畫工作項目及執行數量如表 4.1-1，統計至 12 月 10 日止，以整體經費計算計畫目前已完成 86.02% 工作內容，其中列管場址污染改善驗證作業因 105 年計畫執行期間，僅完成一處場址污染改善，因為第 2 次驗證經費係由污染行為人負擔，故未執行本項工作；異常加油站進行土壤及地下水污染調查工作因 105 年查核 25 站次皆無異常，故未執行；土壤及地下水污染整治預防工作之成果展示工作，因依環署土字第 1050061036 函，原訂於 105 年底辦理土壤及地下水環境展，因故暫停辦理，故計畫僅完成相關工作之前置準備，包含設計 APP 互動程式軟體及相片印表機等工作，並已於 105 年 11 月 17 以提送公文至環保局說明。因上述工作未執行，影響年度經費支用率，故執行進度為 86.02%。

以下則針對本計畫各工作執行成果細項摘要說明如下：

1. 縣內監測井地下水質監測及維護作業

本項工作主要針對縣內 23 口環保局之場置性監測井及 18 口區域性監測井進行巡查及維護，以下摘要說明，執行成果請詳閱 4.2 節。

(1) 場置性及區域性監測井維護：

監測井整體維護工作分為外觀巡查維護、內部功能檢查及功能性維護等三部份，實際工作內容包含：

表 4.1-1、本計畫工作內容完成量統計(至 105 年 12 月 10 日止)

序號	工作項目	單位	契約工作數量	實際完成數量	項目單價	實際完成複價	計畫完成率(%)
1	地下水採樣	件	4	4	3700	14,800	100%
2	地下水一般項目分析	□	44	44	5,600	246,400	100%
3	地下水重金屬分析	□	44	44	9,300	409,200	100%
4	地下水 VOCs 採樣	件	42	42	14,000	588,000	100%
5	地下水 VOCs 分析	□	42	42	9,300	390,600	100%
6	地下水 SVOC 分析	□	42	42	9,300	390,600	100%
7	地下水總酚分析	□	42	42	1,800	75,600	100%
8	監測井井體外觀維護更新	□	6	6	3,700	22,200	100%
9	監測井井況評估	□	12	12	22,350	268,200	100%
10	井體設施修復	□	3	3	18,650	55,950	100%
11	再次完井	□	6	6	23,300	139,800	100%
12	異物排除	□	5	5	26,100	130,500	100%
13	廢井	□	5	5	37,300	186,500	100%
14	土壤採樣(農地)	點	15	15	3,200	48,000	100%
15	土壤重金屬分析	點	15	15	9,300	139,500	100%
16	加油站測漏管功能檢測	站	5	25	5,600	28,000	100%
17	加油站直接貫入土壤氣體採樣檢測	點	2	—	5,600	—	—
18	土壤間隙氣體 GC/FID 定量分析	點	2	5	8,850	17,700	100%
19	設置 2 英吋標準監測井	□	2	—	74,600	—	—
20	簡易井設置	□	3	—	18,650	—	—
21	土壤採樣(利用 Geoprobe 或其他重型機具)	公尺	30	—	1,400	—	—
22	現場 PID 及 FID 篩測	點	6	—	450	—	—
23	土壤 VOCs 分析	樣品	12	—	9,300	—	—
24	土壤 TPH 分析	樣品	12	—	7,500	—	—
25	地下水 VOCs 採樣	□	7	—	9,300	—	—
26	地下水 VOCs 分析	樣品	7	—	9,300	—	—
27	地下水 TPH 分析	樣品	7	—	7,500	—	—
28	地下水 MTBE 分析	樣品	7	—	4,650	—	—
29	土壤採樣(利用 Geoprobe 或其他重型機具)	公尺	40	—	1,400	—	—
30	法規說明會辦理	場	2	2	30,000	60,000	100%
31	校園教育宣導說明會	場	2	2	20,000	40,000	100%
32	辦理宣傳(導)土壤及地下水污染預防工作系列活動	場	1	2	400,000	400,000	100%
33	辦理土壤及地下水污染整治預防工作之成果展示工作	場	1	—	420,000	205,400	48.9%
34	緊急應變	式	—	14	400,000	400,000	—
35	保險費	式	—	—	8,000	8,000	—
36	直接人事費用	式	—	—	427,900	1,277,900	—
37	其他管理及機具設備費用	式	—	—	85,587	488,737	—
38	利潤管理費	式	—	—	704,099	603,283	—
39	營業稅	式	—	—	387,254	331,805	—
進度統計(%)						6,967,915	86.02%

備註：1.以“—”表示者為無法事先預估數量或無可執行項目。2.序號 17、19~29 工作項目因無可解列場址及異常加油站可進行驗證及調查，故未執行；序號 33 工作項目因環保署取消辦理 105 年環境成果展，故未執行。3.總經費 8,100,000 元。

A.完成 23 口場置性及 18 口區域性監測井巡查維護及內部檢查工作；6 口次井體外觀維護更新及 5 口次井體設施修復。

B.完成 15 口次井況評估(井中攝影及微水試驗)，包含 4 口次區域性監測井，其中原場置性監測井數量為 8 口次，計畫增加 3 口次。

監測井內部維護作業則由已完成之井況評估結果，經由井深差異、K 值比較及井中攝影結果分別篩選出 6 口場置性監測井執行異物排除及完井及 6 口次監測井進行完井工作；另棋山國小區域性監測井，因環保署執行採樣時發現水色呈現異常混濁紅色，且水樣中細砂含量多，故來文要求地方協助釐清井況。計畫另挑選 2 口次區域性監測井執行井況評估。上述監測井待內部維護工作完成後，再次井況評估確認監測井維護之成效，執行異物排除及完井工作之井號包含：

- A.北港鎮溝皂里東榮國小(P00164)
- B.中科虎尾園區 HW-MW5(P00171)
- C.大將工業區(DJ-EPA03)(P00283)
- D.大將工業區(DJ-EPA04)(P00284)
- E.斗六#4(P00478)
- F.斗六#9(P00483)

執行完井工作之井號包含：

- A.元長工業區外湖內社區活動中心(P00209)
- B.大將工業區(DJ-EPA01)(P00281)
- C.大將工業區(DJ-EPA02)(P00282)
- D.大將工業區(DJ-EPA05)(P00285)
- E.棋山國小(P00422)
- F.文光國小湖口分校(P00014)

有關監測井維護請詳閱 4.2.1~4.2.2 節。

(2)場置性監測井地下水監測：

地下水質監測工作針對 23 口場置性監測井於枯、豐水期各調查一次，分析項目為一般項目及重金屬，除廉使國小(P00040)及東榮國小(P00164)外，其他監測井均需加測地下水污染管制之 VOCs 項目。計畫已執行枯、豐水期採樣，共計完成 46 口次；採樣工作於 3 月 21~30 日執行枯水期採樣；並於 8 月 1~11 日進行豐水期採樣，有關監測井監測結果請詳閱 4.2.4 節。

2. 污染疑慮農地調查

工作主要針對達監測標準而未逾管制標準之農地調查，工作數量預計為 15 點次，計畫亦已於 3 月 29 日完成採樣作業；農地監測請詳閱 4.3 節。

3. 列管加油站場址污染調查及監督查核

(1) 加油站查核

加油站稽查作業原預定數量為 5 站，計畫額外增加 20 站，分於 3 月 23 日、3 月 30 日、4 月 29 日、5 月 30 日、5 月 31 日、6 月 4 日、6 月 13 日及 6 月 16 日共完成 25 站查核；加油站查核請詳閱 4.6.2 節。

(2) 異常之測漏管土壤氣體圖譜分析

計畫已完成 5 站次異常測漏管土壤氣體圖譜分析，檢測日期分別為 2 月 26 日、5 月 20 日、8 月 1 日、9 月 1 日及 11 月 3 日，追蹤情形請詳閱 4.6.2 節。

(3) 異常之加油站土壤及地下水調查

本項目係執行 104 年度環保署追蹤結果呈現土壤油氣濃度異常之加油站，追蹤後並無再執行進一步調查必要，故並未能執行本項目相關工作。

4. 場址污染改善驗證及監督查核作業

(1) 列管場址定期巡查

屬本計畫巡查之列管場址包含 1 處整治場址、3 處控制場址、1 處 7 條 5 列管場址及 1 處地下水限制使用區。依據「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」與本計畫契約規範，至少每個月須執行一次列管場址巡查及監督查核作業。

本計畫每月進行乙次場址巡查，並視場址實際改善情況，於場址整治設備安裝階段、土壤外運階段等重點時間增加監督查核頻率，完善監督查核作業；列管場址定期巡查結果請詳閱 4.4 節。

(2) 列管場址驗證作業

由於本年度僅北港鎮溝皂段 1463 地號及北港鎮溝皂段 1464 地號場址改善完成，惟上開兩處場址為第 2 次驗證，由污染行為人負擔驗證費用，故本年度並無改善完成可執行驗證場址，故未執行本項工作。

5. 緊急突發事件緊急應變作業

計畫共計執行了 14 次土壤緊急應變工作，緊急應變之詳細調查結果請詳閱 4.5 節。

6.辦理法規管制、申報審查與調查作業

主要工作內容為協助加油站網路申報審查，並申報紀錄彙整、分析及檢討、協助加油站之設置計畫書及完工報告書審查作業，共計 2 件次。

(1)協助加油站網路申報審查部分

加油站網路申報之部份由原本每年之 1 月、4 月、7 月、10 月申報前一季之加油站監測記錄，自 102 年度起改為每年 1、5、9 月底前申報前四個月經檢驗測定機構完成之監測記錄。本項工作已完成今年度 3 次網路申報審查工作，有關加油站網路申報審查結果請詳 4.6.1。

7.法規與教育宣導作業

(1)校園教育宣導說明會

配合將設置於校園之隱藏式監測井改設為平台式教育監測井，並辦理教育宣導，本項工作已於 3 月 28 日及 9 月 23 日分別於東榮國小及六合國小辦理，本項工作請詳 4.6.3。

(2)法規宣導說明會

為加強管理「地下儲槽系統申報中心」申報系統，提昇污染防治及自行監測管理，並使地下儲槽系統業者更能掌握法規脈動及熟悉以網路傳輸申報流程，於 3 月 28 日假雲林縣教師研習中心辦理「加油站法規宣導與申報實務說明會」；另為避免民眾或事業單位於不知情的狀況下違反土污法規定，或於土地污染時遭受連帶責任，已於 9 月 27 日辦理「土地善良管理相關法規說明會」，本項工作請詳 4.6.4。

8.大型土壤及地下水污染預防宣導工作

第 1 場次之大型宣導土壤及地下水污染預防宣導工作已於 4 月 23 日於古坑鄉綠色隧道光場舉行；第 2 場次之大型宣導土壤及地下水污染預防宣導工作於 11 月 26 日於農博生態園區舉行，本項工作請詳 4.6.5。

9.土壤及地下水污染整治預防工作之成果展示工作

因依環署土字第 1050061036 函，原訂於 105 年底辦理土壤及地下水環境展，因故暫停辦理，故計畫僅完成相關工作之前置準備，包含設計 APP 互動程式軟體及相片印表機等工作，剩餘工作未執行。

此外，本計畫明列契約規範中應完成之工作數量及查核檢核表如表 4.1-2。

表 4.1-2、本計畫實際預定進度及查核點說明(1/2)

工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討及對策	預計改善完成日期
		符合	落後	超前			
月報	完成 11 次月報表提送	√			無	—	—
場址性監測井地下水採樣檢測工作	已於完成枯、豐水期監測	√			無	—	—
場置性及區域性監測井巡查維護及內部檢查管理工作	完成上、半年度 23 口場置性及 18 口區域性巡查維護、內部檢查	√			無	—	—
	完成 6 口次監測井井體維護更新	√			無	—	—
	完成 3 口次監測井井體設施修復	√			無	—	—
	完成 14 口次井況評估	√			無	—	—
	完成 6 口次再次完井	√			無	—	—
	完成 6 口次異物排除	√			無	—	—
	完成 5 口次監測井廢井作業	√			無	—	—
污染疑慮農地調查	完成 15 筆農地調查	√			無	—	—
列管場址監督查核作業	完成每月列管場址巡查作業	√			無	—	—
異常測漏管土壤氣體圖譜分析	完成 4 支次土壤氣體採樣	√			無	—	—
加油站查核	完成 25 站次加油站查核	√			無	—	—
品保規劃書送審	已於 2/1 依(105)上檢字第 1050027 號函提送，3/21 完成審查	√			無	—	—
緊急應變工作	已執行 14 場次緊急應變作業	√			無	—	—

註：列管場址污染改善驗證作業因 105 年計畫執行期間，無可供驗證場址，故未執行；異常加油站進行土壤及地下水污染調查工作因 105 年查核 25 站次皆無異常，故未執行；土壤及地下水污染整治預防工作之成果展示工作因環保署取消辦理環境展，故僅採計已執行部份，剩餘工作未執行。因上述工作未執行，故執行進度為 86.02%。

表 4.1-2、本計畫實際預定進度及查核點說明(2/2)

工作內容項目	實際執行情形	差異分析(打√)			落後原因	困難檢討及對策	預計改善完成日期				
		符合	落後	超前							
加油站網路申報部分之審查及彙整	完成 105 年度所有申報審查	√			無	—	—				
土壤及地下水相關之新聞稿或文章或期刊	已提送 11 篇新聞稿	√			無	—	—				
辦理 2 場次校園教育宣導說明會	已辦理 2 場次校園教育宣導說明會	√			無	—	—				
辦理 2 場次法規宣導說明會	已辦理 2 場次法規宣導說明會	√			無	—	—				
列管場址污染改善驗證作業	因 105 年無列管場址改善完成可供執行驗證作業，故未執行	√			無	—	—				
異常加油站進行土壤及地下水污染調查工作	因 105 年無異常加油站可供執行土壤及地下水污染調查工作，故未執行	√			無	—	—				
辦理宣傳(導)土壤及地下水污染預防工作系列活動	第 1 場次已於 4/23 舉行；第 2 場次已於 11/26 日舉行	√			無	—	—				
土壤及地下水污染整治預防工作之成果展示工作	因環保署取消 105 年環境成果展，故未執行	√			無	—	—				
契約書之預定進度累積百分比(%)		100		實際執行進度(%)		86.02					
查核點	預定完成時間	查核點內容說明									
第 1 次工作報告	105/03/31	已完成 25% 契約工作內容，並提送第 1 次工作報告初稿									
期中報告	105/06/30	已完成 50% 契約工作內容，並提送期中報告書初稿									
期末報告	105/11/20	完成 95% 契約工作內容，並提送期末報告書初稿									

註：列管場址污染改善驗證作業因 105 年計畫執行期間，無可供驗證場址，故未執行；異常加油站進行土壤及地下水污染調查工作因 105 年查核 25 站次皆無異常，故未執行；土壤及地下水污染整治預防工作之成果展示工作因環保署取消辦理環境展，故僅採計已執行部份，剩餘工作未執行。因上述工作未執行，故執行進度為 86.02%。

4.2 地下水監測井維護管理與地下水水質監測成果

計畫地下水監測井維護管理工作分為：

- 1.地下水監測井定期巡查及外觀維護：確認轄內監測井外觀、內部功能、及周圍環境無異常狀況，並針對異常者進行井體外觀維護更新、井體設施修復等作業。
- 2.井況評估及內部維護：藉由警中攝影及微水試驗等井況評估工作，彙整異常井況進行再次完井或異物排除等內部維護，以延長地下水監測井使用年限及基本水質監測功能。
- 3.監測井廢井：針對縣內符合廢井條件之監測井進行廢井工作，以提升監測井整體管理度。
- 4.地下水監測：除定期針對監測井進行為外觀與功能維護管理工作外，計畫亦需定期執行特定場址地下水質監測，以建立雲林縣轄內地下水的背景資料。

以下針對上述工作執行成果進行說明如下。

4.2.1 地下水監測井內部功能維護

為確保監測井之功能完備並延長監測井使用期限，同時欲藉由歷年井況評估結果建立本縣場置性水文資料庫，今年度執行區域性及場置性監測井井況評估作業包含：

1.監測井井況評估作業

共計執行 4 口次區域性及 11 口次場置性監測井井況評估，，以下分就區域性及場置性監測井說明工作執行情形：

(1)區域性監測井

縣內 18 口區域性監測井，僅口湖國小青蚶分校、大屯國小及文昌國小曾執行過井況評估，故計畫扣除此 3 口監測井，再比對 105 年上半年巡查資料發現平和國小(P00009)、橋頭國小(P00013)及文光國小湖口分校(P00014)監測井於巡查時井深比設井時井深較深，為釐清設井資料是否誤植，故挑選此為井況評估對象；而棋山國小(P00422)區域性測井則係因環境水質中區監測計畫回報該監測井有異常情形，故針對該口監測井執行井況評估，至 11 月 15 日止已執行 4 口次區域性井況評估。

(2)場置性監測井

場置性監測井依據 104 年執行成果建議完井頻率 1 次/年之監測井、105 年上半年巡查時有異狀及自民國 100 設井迄今均未執行井況評估之監測井為優選對象。原預計執行 8 口次井況評估，因巡查時發現 3 口次監測井有異常情形，故亦列入井況評估名單，合計已完成 11 口場置性監測井之井況評估。

2.異物排除作業

年度預計執行 5 口次監測井異物排除，計畫已執行 5 口次監測井異物排除作業。此工作項目係藉由監測井井中攝影瞭解監測井內內部是否有異物(包含細沙、樹根等輕質類及貝勒管等重質類物質)，如發現則進行異物排除之工作，並於完成異物排除後進行完井作業。

3.再次完井作業

年度預計執行 6 口次再次完井，其中場置性監測井應執行數量為 4 口，區域性監測井則為 2 口，計畫已執行 6 口監測井再次完井作業。

4.以上執行異物排除及再次完成作業之監測井，於完成後再次執行井中攝影及微水試驗，比對完井前後狀態，確認完井成效。

整體井況評估作業流程如圖 4.2-1，本年度於 3 月 8 日~11 日針對包含東榮國小(P00164)、中科虎尾園區 HW-MW5(P00171)、元長工業區下游(P00209)、大將工業區 DJ-EPA01(P00281)、大將工業區 DJ-EPA02(P00282)、大將工業區 DJ-EPA03(P00283)、大將工業區 DJ-EPA04(P00284)、大將工業區 DJ-EPA05(P00285)、斗六#4(P00478)、斗六#6(P00480)、斗六#9(P00483)等 11 口場置性監測井進行井況評估，而區域性監測井則於 5 月 5 日及 6 月 24 針對棋山國小(P00422)、平和國小(P00009)、橋頭國小(P00013)；10 月 21 針對文光國小湖口分校(P00014)等共計 4 口區域性監測井進行井況評估，已完成之井中攝影結果如圖 4.2-2，維護前井況評估結果彙整及因應對策於表 4.2-1。

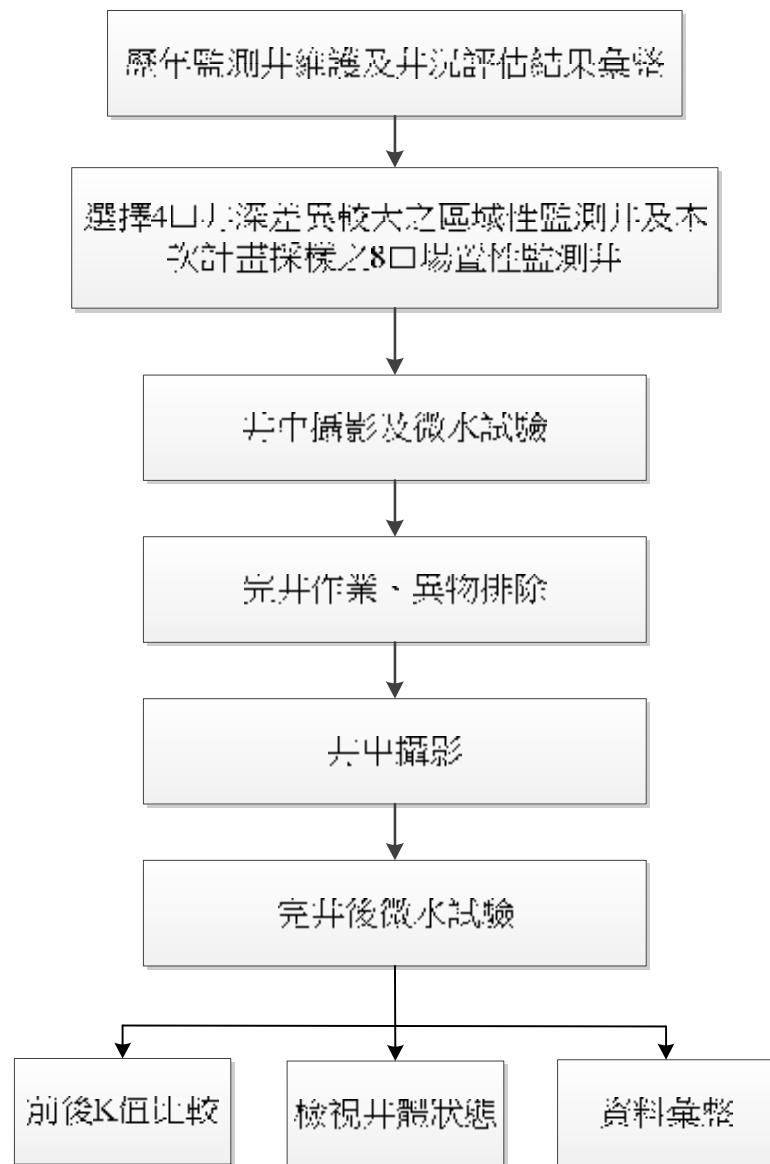


圖 4.2-1、井況評估作業流程圖

監測井	井體攝影紀錄		
東榮國小 (P00164)			
	井篩壁積垢有紅棕色細菌性黏液生長 (10.2 m)		井底有生物膜淤積(13.2 m)
中科虎尾 園區 (HW-MW5) (P00171)			
	井篩壁積垢有紅棕色生物膜(8.8 m)		井底嚴重淤積(11.4 m)
元長工業區 下游 (P00209)			
	井篩壁積垢有紅棕色細菌性黏液生長 (3.5 m)		井底泥砂淤積(10.2 m)
大將工業區 (DJ-EPA01) (P00281)			
	井篩壁紅棕色細菌性黏液生長(8 m)		井底淤積(10.3 m)

圖 4.2-2、井中攝影執行結果(1/4)

監測井	井體攝影紀錄			
	井管壁	井管壁	井管壁	井底
大將工業區 (DJ-EPA02) (P00282)				
井筛壁红棕色细菌性黏液生长(5.6 m)		井底呈现灰色並淤積(10 m)		
大將工業區 (DJ-EPA03) (P00283)				
井筛壁红棕色细菌性黏液生长(6.7 m)		井底有紅棕色生物膜淤積(10.1 m)		
大將工業區 (DJ-EPA04) (P00284)				
井管壁乾淨(3.6 m)		井筛有樹根(5.4 m)		
大將工業區 (DJ-EPA05) (P00285)				
井管壁泛黃積垢 (4.4 m)		井底淤積(10.1 m)		

圖 4.2-2、井中攝影執行結果(2/4)

監測井	井體攝影紀錄		
斗六#4 (P00478)	井管壁積垢 (6.6 m)	井底嚴重淤積 (7.3 m)	
	井管壁積垢 (6.6 m)	井底嚴重淤積 (7.3 m)	
斗六#6 (P00480)	井篩壁乾淨 (13.2 m)	井底些微淤積 (19.9 m)	
	井篩壁乾淨 (13.2 m)	井底些微淤積 (19.9 m)	
斗六#9 (P00483)	井篩壁紅棕色積垢 (6.7 m)	井底淤積 (17. m)	
	井篩壁紅棕色積垢 (6.7 m)	井底淤積 (17. m)	
棋山國小 (P00422)	井篩壁有生物膜 (49.8 m)	泥沙淤積 (51.7 m)	
	井篩壁有生物膜 (49.8 m)	泥沙淤積 (51.7 m)	

圖 4.2-2、井中攝影執行結果(3/4)

監測井	井體攝影紀錄		
平和國小 (P00009)			
	井篩壁積垢(9.0 m)		井底輕微淤積(11.7 m)
橋頭國小 (P00013)			
	井篩壁積垢(7.0 m)		井底輕微淤積(9.0 m)
文光國小 湖口分校 (P00014)			
	井管壁泛黃積垢(3.6 m)		井底淤積(9.5 m)

圖 4.2-2、井中攝影執行結果(4/4)

表 4.2-1、維護前井況評估結果彙整及因應對策

監測井名稱	井號	井深(m)		歷次水力傳導係數 (cm/s)	維護前水力傳導係數(cm/s)	井中攝影結果			井體結構	評估說明	建議維護方式
		設井	105 年			井壁 積垢	井篩 積垢	井底 淤積			
北港鎮溝皂里 (東榮國小)	P00164	13.7	13.41	$4.050 \times 10^{-5} \sim 5.817 \times 10^{-4}$	6.552×10^{-4}	☺	×	×	良好	井篩積垢、井底有生物膜淤積	異物排除、完井
中科虎尾園區 (HW-MW5)	P00171	11.5	11.54	6.022×10^{-3}	7.592×10^{-4}	▲	▲	×	良好	井內充滿生物膜、井底嚴重淤積	異物排除、完井
元長工業區外 (湖內社區活動中心)	P00209	10.4	10.41	$1.099 \times 10^{-3} \sim 4.001 \times 10^{-3}$	2.843×10^{-3}	☺	▲	▲	良好	井篩積垢、井底淤積	完井
大將工業區(DJ-EPA01)	P00281	10.62	10.41	1.33×10^{-3}	2.940×10^{-3}	☺	▲	▲	良好	井篩積垢、井底淤積	完井
大將工業區(DJ-EPA02)	P00282	10.58	10.13	1.5×10^{-3}	2.643×10^{-3}	☺	▲	▲	良好	井篩積垢、井底有生物膜淤積	完井
大將工業區(DJ-EPA03)	P00283	10.53	10.23	3.01×10^{-3}	3.005×10^{-3}	☺	▲	▲	良好	井篩積垢、井底淤積	異物排除、完井
大將工業區(DJ-EPA04)	P00284	10.62	10.45	1.96×10^{-3}	3.350×10^{-3}	☺	×	×	良好	井篩積垢、井篩有樹根	異物排除、完井
大將工業區(DJ-EPA05)	P00285	10.32	10.17	4.62×10^{-3}	1.950×10^{-3}	▲	▲	▲	良好	井篩微髒、井底淤積	完井
斗六#4	P00478	17.661	7.89	6.960×10^{-5}	4.108×10^{-5}	☺	×	×	良好	井篩積垢、井底嚴重淤積、井深差異	異物排除、完井
斗六#6	P00480	19.571	20	1.581×10^{-2}	4.267×10^{-3}	☺	☺	▲	良好	井底微淤積	—
斗六#9 ^{註3}	P00483	20.111	17.67	6.825×10^{-5}	—	×	×	×	良好	井管壁及井篩積垢及淤積、水量極少、井深差異	異物排除、完井
棋山國小	P00422	52.02	47.62	—	8.034×10^{-5}	☺	▲	▲	良好	井篩積垢、井底輕微淤積	完井
平和國小	P00009	10.884	11.89	5.9×10^{-5}	3.488×10^{-5}	☺	☺	▲	良好	篩積垢、井底微淤積	—
橋頭國小	P00013	9.0	9.16	—	—	☺	▲	▲	良好	井篩積垢、井底輕微淤積	—
文光國小湖口分校	P00014	9.35	9.9	5.413×10^{-4}	8.17×10^{-4}	▲	▲	▲	良好	井篩壁、井管壁積垢、井底淤積	完井

備註：1.”—”表示無歷年執行資料。 2.執行日期為 105 年 3 月 8~11 日、5 月 5 日、6 月 24 日。 3.井號 P00483 水量極少無法做微水試驗。

4.井體狀況標示為”☺”表示為無淤積、“▲”有輕微積垢或淤積、“×”較嚴重積垢或淤積。

本年度針對上述11口場置性及4口區域性監測井執行井體攝影執行成果說明如下：

1. 東榮國小(P00164)：井管及井篩基本結構完整良好，井管乾淨及井篩積垢，井底有生物膜淤積，執行異物排除及再次完井作業。
2. 中科虎尾園區 HW-MW5(P00171)：井管及井篩基本結構完整良好，井管壁乾淨，井內充滿生物膜，井篩積垢，井底嚴重淤積，執行異物排除及再次完井作業。
3. 元長工業區下游(P00209)：井管及井篩基本結構完整良好，井管壁及井篩壁積垢，井底淤積，執行再次完井作業。
4. 大將工業區(DJ-EPA01)(P00281)：井管及井篩基本結構完整良好，井管壁乾淨，井篩積垢，井底淤積，執行再次完井作業。
5. 大將工業區(DJ-EPA02)(P00282)：井管及井篩基本結構完整良好，井管壁乾淨，井篩積垢，井底淤積，執行再次完井作業。
6. 大將工業區(DJ-EPA03)(P00283)：井管及井篩基本結構完整良好，井管壁乾淨，井篩積垢，井底有生物膜淤積，執行異物排除及再次完井作業。
7. 大將工業區(DJ-EPA04)(P00284)：井管及井篩基本結構到5.4公尺處完整良好，井管壁乾淨，井篩積垢，5.4公尺後有樹根無法往下，執行異物排除及再次完井作業。
8. 大將工業區(DJ-EPA05)(P00285)：井管及井篩基本結構完整良好，井管壁泛黃積垢，井篩微髒，井底淤積，執行再次完井作業。
9. 斗六#4 (P00478)：井管及井篩基本結構至7.3公尺處完整良好，井管壁乾淨，井篩積垢，井底嚴重淤積，執行異物排除及再次完井作業。
10. 斗六#6 (P00480)：井管及井篩基本結構完整良好，井管壁乾淨，井篩乾淨，井底微淤積，無須進行異物排除及再次完井作業。
11. 斗六#9 (P00483)：井管及井篩至17.5公尺處基本結構完整良好，井管壁及井篩積垢井底淤積，執行異物排除及再次完井作業。
12. 棋山國小(P00422)：井管及井篩基本結構完整良好，井管壁積垢，井篩乾淨，井底微淤積，執行再次完井作業。
13. 平和國小(P00009)：井管及井篩基本結構完整良好，井管壁乾淨，井篩積垢，井底微淤積，無須進行異物排除及再次完井作業。

14.橋頭國小(P00013)：井管及井篩基本結構完整良好，井管壁乾淨，井篩積垢，井底微淤積，無須進行異物排除及再次完井作業。

15.文光國小湖口分校(P00014)：井管井篩基本結構完整良好，井管壁積垢，井篩壁積垢，井底淤積。須進行再次完井作業。

彙整近年井況評估，發現大將工業區 DJ-EPA-01(P00281)、DJ-EPA-02(P00282)、DJ-EPA-05(P00285)、元長工業區外湖內社區活動中心(P00209)及棋山國小(P00422)等監測井因井篩發現積垢且井底有淤積現象，評估後以軟鋼刷配合高壓氣體噴射法執行再次完井；另北港鎮溝皂里東榮國小(P00164)、中科虎尾園區 HW-MW5(P00171)、大將工業區 DJ-EPA03(P00283)與 DJ-EPA04(P00284)、斗六#4(P00478)、斗六#9(P00483)等六口井，因井體攝影結果發現井底或井篩有生物膜、井底嚴重淤積或發現有樹根等現象，經評估過後均執行異物排除及再次完井工作。計畫並於3月17~18日、5月5日執行監測井內部維護作業，利用工具取出井中異物(包含樹根、生物黏膜及沈積物)後，使用軟鋼刷刷除井管壁上之積垢，再以高壓氣體噴射法將井中淤積之泥沙去除。

另平和國小(P00009)原設井資料井深為10.88公尺，於3/8巡查井深為11.88公尺；6/24井中攝影井深為11.70公尺；7/26巡查井深為11.87公尺。橋頭國小(P00013)原設井資料井深為8.81公尺，3/7巡查井深為9.20公尺；6/24井中攝影井深為9.00公尺；7/26巡查井深為9.19公尺。文光國小湖口分校(P00014)原設井資料井深為9.35公尺，3/7巡查井深為9.86公尺；10/21井中攝影井深為9.5公尺有淤積情形，經再次完井後井中攝影井深為9.89公尺。經巡查及井中攝影結果顯示，原設井資料確有誤繕情形，建議明年度優先執行該3口區域性監測井井牌更新。

監測井內部維護作業完成後，為能確認完井成效及再次檢視監測井回水情況是否良好，本計畫另執行完井後井中攝影及微水試驗，並將內部維護前後微水試驗結果彙整如表4.2-2，由結果可發現各場置性監測井水力傳導係數均有提升，並將完井前後井況評估情形及井中攝影比對彙整如圖4.2-3，亦顯示監測井內之潔淨度皆有明顯之提升，監測井微水試驗結果水力傳導係數介於 $1.131 \times 10^{-4} \sim 4.267 \times 10^{-3}$ 之間，惟斗六#9(P00483)監測井於3月10日進行維護前井況評估時發現井內水量甚少，無足夠水量得以施作微水試驗；於3月17日執

行再次完井時，亦發現相同情形，故未執行微水試驗，依據臺灣土壤及地下水環境保護協會簡訊第二十五期(2007.10)，水力傳導係數 $<1.0 \times 10^{-6}$ cm/s 屬低滲透性， $1.0 \times 10^{-6} \leq$ 水力傳導係數 $<1.0 \times 10^{-4}$ cm/s 屬中滲透性，水力傳導係數 $\geq 1.0 \times 10^{-4}$ cm/s 屬高滲透性，本次執行之 12 口地下水監測井評估結果，除位於斗六工業區之 P00478、棋山國小 P00422 及文光國小湖口分校 P00014 井屬中滲透地質外，其餘皆為高滲透性地質。

另依據 103~105 年度井況評估結果，彙整微水試驗結果比較及維護頻率建議如表 4.2-3，訂定監測井建議執行完井之頻率，其訂定完井頻率主以係以巡查時監測井內是否有異常狀態為優先，其中北港鎮溝皂里(東榮國小)(P00164)、中科虎尾園區 HW-MW5(P00171)、元長工業區外(湖內社區活動中心)(P00209)因井內易有生物膜、細菌性積垢產生，建議維護頻率為每年一次，另大將工業區 DJ-EPA04(P00284)發現井底有樹根，經異物排除後已正常，而斗六工業區預警網 #4(P00478)為今年度首次進行井體攝影，發現井底嚴重淤積故今年度執行內部維護。

表 4.2-2、各監測井內部維護前後水力傳導係數比較表

監測井名稱	井號	維護前水力傳導係 (cm/s)	維護後水力傳導係 (cm/s)
北港鎮溝皂里(東榮國小)	P00164	6.552×10^{-4}	2.626×10^{-3}
中科虎尾園區(HW-MW5)	P00171	7.592×10^{-4}	4.861×10^{-3}
元長工業區外 (湖內社區活動中心)	P00209	2.843×10^{-3}	4.299×10^{-3}
大將工業區(DJ-EPA01)	P00281	2.940×10^{-3}	1.014×10^{-2}
大將工業區(DJ-EPA02)	P00282	2.643×10^{-3}	8.660×10^{-3}
大將工業區(DJ-EPA03)	P00283	3.005×10^{-3}	8.786×10^{-3}
大將工業區(DJ-EPA04)	P00284	3.350×10^{-3}	6.291×10^{-3}
大將工業區(DJ-EPA05)	P00285	1.950×10^{-3}	8.891×10^{-3}
斗六#4	P00478	4.108×10^{-5}	7.177×10^{-4}
斗六#9	P00483	—	—
棋山國小	P00422	8.034×10^{-5}	1.131×10^{-4}
文光國小湖口分校	P00014	5.413×10^{-4}	8.17×10^{-4}

備註：斗六#9 (P00483) 因水量甚少，無法執行微水試驗故無水力傳導係數。

東榮國小(P00164)：深度 13.2 m		
執行完井作業	完井前井底有生物膜淤積	完井後清除多數生物膜
中科院虎尾園區(HW-MW5)(P00171)：深度 11.4 m		
執行完井作業	完井前井底嚴重淤積	完井後井底淤積情形改善
元長工業區下游(P00209)：深度 10.2 m		
執行完井作業	完井前井底泥砂淤積	完井後井底淤積情形改善
大將工業區(DJ-EPA01) (P00281)：深度 10.3 m		
執行完井作業	完井前井底泥砂淤積	完井後井底淤積情形改善
大將工業區(DJ-EPA02)(P00282)：深度 10.0 m		
執行完井作業	完井前井篩呈現灰色淤積	完井後井篩淤積情形改善

圖 4.2-3、完井前後井中攝影情形對照(1/3)

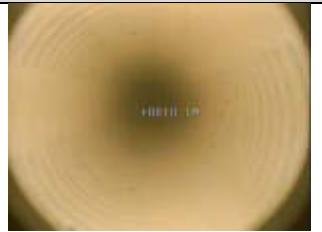
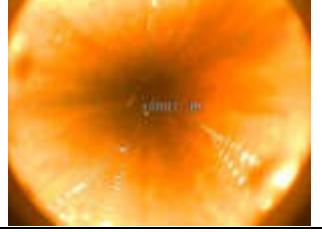
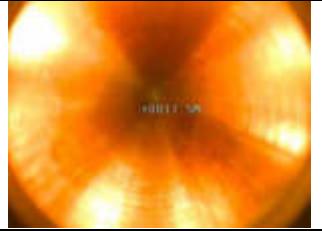
大將工業區(DJ-EPA03)(P00283)：深度 10.1 m		
		
執行完井作業	完井前井底生物膜淤積	完井後井底淤積情形改善
大將工業區(DJ-EPA04)(P00284)：深度 5.4 m		
		
執行完井作業	完井前有樹根	完井後樹根清除
大將工業區(DJ-EPA05)(P00285)：深度 7.6 m		
		
執行完井作業	完井前井底泥沙淤積	完井後井底泥沙淤積改善
斗六#4 (P00478)：深度 11.4~11.5 m		
		
執行完井作業	完井前井底嚴重淤積	完井後淤積改善
斗六#9 (P00483)：深度 13.5~13.8 m		
		
執行完井作業	完井前井底淤積	完井後井底淤積改善

圖 4.2-3、完井前後井中攝影情形對照(2/3)

棋山國小(P00482)：深度 49.8 m		
執行完井作業 完井前井篩壁有生物膜淤積 完井後井篩壁生物膜淤積情形改善		
文光國小湖口分校(P00014)		
執行完井作業 完井前井篩壁積垢 完井後井篩壁淤積改善		

圖 4.2-3、完井前後井中攝影情形對照(3/3)

表 4.2-3、微水試驗結果比較及維護頻率建議

場址名稱	井號	105 年水力傳導係數 (cm/s)		井中攝影評估	建議完井頻率
		維護前	維護後		
北港鎮溝皂里(東榮國小)	P00164	6.552×10^{-4}	2.626×10^{-3}	A	1 次/1 年
中科虎尾園區(HW-MW5)	P00171	7.592×10^{-4}	4.861×10^{-3}	A	1 次/1 年
元長工業區外 (湖內社區活動中心)	P00209	2.843×10^{-3}	4.299×10^{-3}	A	1 次/1 年
大將工業區(DJ-EPA01)	P00281	2.940×10^{-3}	1.014×10^{-2}	B	1 次/2 年
大將工業區(DJ-EPA02)	P00282	2.643×10^{-3}	8.660×10^{-3}	B	1 次/2 年
大將工業區(DJ-EPA03)	P00283	3.005×10^{-3}	8.786×10^{-3}	B	1 次/2 年
大將工業區(DJ-EPA04)	P00284	3.350×10^{-3}	6.291×10^{-3}	A	1 次/1 年
大將工業區(DJ-EPA05)	P00285	1.950×10^{-3}	8.891×10^{-3}	B	1 次/2 年
斗六#4	P00478	4.108×10^{-5}	7.177×10^{-4}	A	1 次/1 年
斗六#9	P00483	—	—	A	1 次/1 年
棋山國小	P00422	8.034×10^{-5}	1.131×10^{-4}	B	1 次/2 年
文光國小湖口分校	P00014	5.413×10^{-4}	8.17×10^{-4}	B	1 次/2 年

備註：1.井中攝影評估 A 級(屬易髒，容易產生生物膜)、B 級(屬輕微易髒，井中多陳年積垢)、C 級(屬乾淨，不易有積垢)。

2.建議每年依井況評估結果進行頻率調整。

3.斗六#9 (P00483) 因水量甚少，無法執行微水試驗。

4.2.2 地下水監測井定期巡查與維護

依據合約要求，計畫每半年針對 23 口場置性監測井及 18 口區域性監測井進行巡查及環境維護，主要巡查內容包括：

- 1.外部巡查維護：重點包括監測井之水泥平台、警示柱、保護套管、防護鎖、井頂蓋及告示牌等之完整性，並對周圍環境進行清潔維護。
- 2.內部功能檢查：量測井深、水位、汲出水色觀察及滯留水質一般項目檢測。

105 年上、下半年 23 口次場置性及 18 口次區域性監測井巡查作業，分別於 3 月及 7 月執行完畢並將巡查結果紀錄於「地下水水質監測井維護管理巡查記錄表」，各監測井巡查記錄及維護成果照片請見附錄二；以下針對本年度第一次巡查結果摘要說明，並簡要彙整於表 4.2-4 及表 4.2-5。

1.外觀維護

(1)監測井外觀巡查維護

監測井外觀巡查之工作重點為檢視監測井外觀完整性及其周邊環境清理，由於各監測井設置的位置多位於公共用地植生區或人跡罕至的地點，容易雜草叢生，故每半年巡查時需執行環境清理，清理成果請參閱附錄二。目前外觀維護巡查結果，僅有上半年度於元長工業區外湖內社區活動中心巡查時發現監測井(P00209)及大將工業區 DJ-EPA04(P00284)兩口監測井周圍環境較髒亂，已於巡查當時完成周圍環境清理，本項工作已分別於 105 年 3 月及 7 月完成。

(2)監測井井體維護更新

監測井井體維護更新之工作重點為檢視監測井井體外觀完整性，如平台/基座、警示柱是否脫漆歪斜，標示牌、保護套管是否仍存在或有毀損。本年度由巡查監測井時發現，有部分監測井因平台或基座、警示柱脫漆等需進行井體維護更新。共計有和平國小(P00017)、明倫國小(P00006)、口湖國小青蚶分校(P00003)、斗六工業區下游監測井(P00089)、元長工業區服務中心(P00092)、桂林國小(P00421)等 6 口監測井，工作已於 105 年 6 月完成，成果請參閱附錄二。

(3)監測井井體設施修復

監測井井體設施修復之工作重點為檢視平台式及隱藏式監測井井體如水泥平台或基座有無缺攬和破壞及隱藏式監測井井蓋是否完整，本年度由

表 4.2-4、監測井外觀巡查維護成果摘要表(1/4)

場址名稱	井號	巡查日期	告示牌	警示柱	水泥平台	保護套管	井頂蓋	防護鎖	隱藏式監測井外井蓋	積水	墊圈	環境清潔	原井深(m)	量測井深(m)	原水位(m)	量測水位(m)
臺灣色料廠有限公司 (廉使國小)	P00040	105.03.04	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊	16.60	17.49	4.21	4.09
		105.07.22	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		17.48		3.61
斗六工業區下游監測井	P00089	105.02.25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	11.60	12.70	6.455	5.44
		105.07.21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		12.06		4.76
斗六工業區上游監測井	P00090	105.02.25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	61.60	62.64	51.296	42.02
		105.07.21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		63.63		48.90
雲林科技工業區下游處	P00091	105.02.26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	9.05	9.03	3.217	3.47
		105.07.20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊		9.01		3.15
元長工業區服務中心	P00092	105.03.04	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	9.14	9.11	4.284	3.59
		105.07.22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊		9.11		2.98
雲林科技工業區上游處	P00104	105.02.26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	7.80	7.98	4.605	4.26
		105.07.20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊		7.99		3.54
北港鎮溝皂里 (東榮國小)	P00164	105.03.04	✓	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	😊	13.70	13.76	4.5	3.46
		105.07.22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊		14.13		3.42
中科虎尾園區(MW3)	P00170	105.03.04	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊	7.79	7.86	4.52	4.03
		105.07.22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊		7.84		3.63
中科虎尾園區 (HW-MW5)	P00171	105.03.04	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊	11.50	11.93	3.31	3.60
		105.07.22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊		11.93		3.51
元長工業區下游	P00209	105.03.04	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊	10.40	10.45	3.628	3.00
		105.07.22	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		10.44		2.46
大將工業區 DJ-EPA01	P00281	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊	10.62	10.51	5.353	4.93
		105.07.20	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		10.6		4.44

備註：1.標示為“—”者，表示該項監測井無此設施或未執行。2.標示為“✓”者，表示該項設施良好正常。3.標示為“△”者，表示該項設施破損或遺失，需更新或維護。

4.標示為“😊”者，表示實施監測井巡查時有進行周圍環境維護工作。5.六合國小(P00164)已由隱藏式監測井改為平台式監測井。

表 4.2-4、監測井外觀巡查維護成果摘要表(2/4)

場址名稱	井號	巡查日期	告示牌	警柱	水泥平台	保護套管	井頂蓋	防護鎖	隱藏式監測井外井蓋	積水	墊圈	環境清潔	原井深(m)	量測井深(m)	原水位(m)	量測水位(m)
大將工業區 DJ-EPA02	P00282	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊	10.57	10.25	5.287	4.89
		105.07.20	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		10.57		4.36
大將工業區 DJ-EPA03	P00283	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊	10.53	10.36	6.032	5.63
		105.07.20	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		10.48		5.14
大將工業區 DJ-EPA04	P00284	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	😊	10.62	10.54	5.86	5.46
		105.07.20	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		10.6		4.95
大將工業區 DJ-EPA05	P00285	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	😊	10.32	10.32	6.102	5.72
		105.07.20	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		10.61		5.20
斗六#1	P00476	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	😊	17.76	17.70	10.993	11.51
		105.07.21	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		17.70		10.04
斗六#2	P00477	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊	17.15	17.14	6.62	3.46
		105.07.21	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		14.47		2.13
斗六#4	P00478	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	😊	17.66	8.96	7.48	4.98
		105.07.21	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		8.83		3.12
斗六#5	P00479	105.03.04	✓	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	😊	17.67	17.90	11.789	4.90
		105.07.21	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		17.55		4.41
斗六#6	P00480	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	😊	19.57	20.21	15.211	18.30
		105.07.21	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		20.19		18.14
斗六#7	P00481	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	😊	19.18	19.07	15.187	13.40
		105.07.21	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		19.02		9.66

備註：1.標示為“—”者，表示該項監測井無此設施或未執行。2.標示為“✓”者，表示該項設施良好正常。3.標示為“△”者，表示該項設施破損或遺失，需更新或維護。

4.標示為“😊”者，表示實施監測井巡查時有進行周圍環境維護工作。5.六合國小(P00164)已由隱藏式監測井改為平台式監測井。

表 4.2-4、監測井外觀巡查維護成果摘要表(3/4)

場址名稱	井號	巡查日期	告示牌	警示柱	水泥平台	保護套管	井頂蓋	防護鎖	隱藏式監測井外井蓋	積水	墊圈	環境清潔	原井深(m)	量測井深(m)	原水位(m)	量測水位(m)
斗六#8	P00482	105.02.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	😊	20.23	20.43	15.931	11.46
		105.07.21	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		20.25		7.44
斗六#9	P00483	105.02.25	✓	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	😊	20.11	19.37	9.002	6.92
		105.07.21	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		19.48		6.63
口湖國小青蚶分校	P00003	105.03.07	✓	△	△	✓	✓	✓	—	—	—	😊	9.16	10.44	1.68	1.66
		105.07.26	✓	△	△	✓	✓	✓	—	—	—	😊		10.27		1.55
仁和國小	P00005	105.03.08	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	7.21	7.08	1.79	2.07
		105.07.28	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		7.08		2.10
明倫國小	P00006	105.03.08	△	△	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	8.73	8.66	2.57	5.03
		105.07.28	△	△	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		8.65		4.88
大屯國小	P00007	105.03.08	△	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	7.51	7.48	1.54	3.56
		105.07.27	△	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		7.46		2.75
台西國小	P00008	105.03.07	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊	8.20	8.10	1.95	1.49
		105.07.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		8.13		1.10
平和國小	P00009	105.03.08	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	10.84	11.88	5.98	8.15
		105.07.27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		11.87		7.82
二崙國小	P00011	105.03.08	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	13.1	12.75	2.53	4.78
		105.07.27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		12.75		4.25
大同國小	P00012	105.03.08	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	16.0	15.80	5.80	5.30
		105.07.27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		15.8		5.28
橋頭國小	P00013	105.03.07	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	9.0	9.20	1.45	2.49
		105.07.26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		9.19		1.80

備註：1.標示為“—”者，表示該項監測井無此設施或未執行。2.標示為“✓”者，表示該項設施良好正常。3.標示為“△”者，表示該項設施破損或遺失，需更新或維護。

4.標示為“😊”者，表示實施監測井巡查時有進行周圍環境維護工作。5.六合國小(P00164)已由隱藏式監測井改為平台式監測井。

表 4.2-4、監測井外觀巡查維護成果摘要表(4/4)

場址名稱	井號	巡查日期	告示牌	警柱	水泥平台	保護套管	井頂蓋	防護鎖	隱藏式監測井外井蓋	積水	墊圈	環境清潔	原井深(m)	量測井深(m)	原水位(m)	量測水位(m)
文光國小湖口	P00014	105.03.07	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	9.90	9.86	1.63	1.56
		105.07.26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		9.87		1.49
文昌國小	P00015	105.03.08	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	12.55	12.36	5.58	8.34
		105.07.27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		12.35		7.76
和平國小	P00017	105.03.08	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	7.60	7.67	6.11	6.27
		105.07.28	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		7.67		5.71
麥寮國小	P00018	105.03.07	△	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊	7.69	7.41	1.35	3.39
		105.07.26	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		7.41		2.68
育英國小	P00303	105.03.08	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	12.35	12.62	2.48	6.55
		105.07.28	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊		12.61		3.78
桂林國小	P00421	105.03.09	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	△	😊	45.35	45.35	36.67	41.32
		105.07.27	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊		45.34		39.30
棋山國小	P00422	105.03.09	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	😊	52.02	52.09	41.43	47.62
		105.07.27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊		52.03		41.53
六合國小	P00423	105.03.09	△	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	😊	26.5	26.52	16.5	19.06
		105.07.27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊		27.02		17.73
豐安國小	P00424	105.03.07	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊	7.73	7.67	1.95	2.67
		105.07.26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	😊		7.68		1.65

備註：1.標示為”—”者，表示該項監測井無此設施或未執行。2.標示為”✓”者，表示該項設施良好正常。3.標示為”△”者，表示該項設施破損或遺失，需更新或維護。

4.標示為”😊”者，表示實施監測井巡查時有進行周圍環境維護工作。5.六合國小(P00164)已由隱藏式監測井改為平台式監測井。

表 4.2-5、監測井內部檢查維護成果摘要表(1/4)

場址名稱	井號	巡查日期	與上次巡查 井深差異(m)	汲出水色觀察	滯留水一般檢測項目					
					溫度 (°C)	濁度 (NTU)	pH	導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	氧化還原 電位(mV)	溶氧 (mg/L)
臺灣色料廠有限公司(廉使國小)	P00040	105.03.04	-0.07	正常，無異味	26.2	6.48	7.19	72	165	4.20
		105.07.22	-0.005	正常，無異味	27.2	30.2	6.59	138	234	4.10
斗六工業區 下游監測井	P00089	105.02.25	-0.69	正常，無異味	25.3	4.95	6.40	523	184.8	1.08
		105.07.21	0.055	正常，無異味	27.6	57.4	6.44	605	121	2.85
斗六工業區 上游監測井	P00090	105.02.25	-0.01	正常，無異味	23.9	2.37	6.22	342	252.3	3.85
		105.07.21	-1.47	正常，無異味	26.1	39.1	6.29	392	250	4.36
雲林科技工業區 下游處	P00091	105.02.26	-0.07	正常，無異味	25.9	11.9	7.07	916	242	1.36
		105.07.20	-0.02	正常，無異味	27.8	36.1	7.08	1063	168	1.75
元長工業區 服務中心	P00092	105.03.04	-0.05	黃濁，無異味	26.4	50.9	6.73	1349	143	1.69
		105.07.22	0	略黃，無異味	27	119	6.76	1439	234	2.46
雲林科技工業區 上游處	P00104	105.02.26	-0.05	灰濁無味有雜質	24.9	118	7.14	951	239	1.50
		105.07.20	0.01	略黃，無異味	27.8	>800	6.80	901	238	1.95
北港鎮溝皂里 (東榮國小)	P00164	105.03.04	-0.05	正常，無異味	25.1	48.7	6.77	2240	56	1.50
		105.07.22	0.37	色黃，無異味	27.1	353	6.85	2280	81	3.02
中科虎尾園區 (MW3)	P00170	105.03.04	-0.04	略黃有雜質(樹根)	25.0	25.6	6.80	1524	245	1.71
		105.7.22	0.015	正常，無異味	26.8	81.6	6.73	1218	234	2.27
中科虎尾園區 (HW-MW5)	P00171	105.03.04	-0.05	色黃，無異味	24.7	161	6.79	1190	-30	1.49
		105.07.22	0	略黃，無異味	26.6	143	6.82	1159	35	2.23
元長工業區下游	P00209	105.03.04	-0.05	色黃，無異味	25.7	122	6.75	2520	-40	1.28
		105.07.22	0.04	色紅，無異味	27.5	322	6.89	2230	146	2.18
大將工業區 DJ-EPA01	P00281	105.02.26	-0.15	灰濁，無異味	25.6	66.4	6.94	1543	-24	1.09
		105.07.20	-0.11	略黃，無異味	27.1	>800	6.78	1414	-18	2.27

表 4.2-5、監測井內部檢查維護成果摘要表(2/4)

場址名稱	井號	巡查日期	與上次巡查 井深差異(m)	汲出水色觀察	滯留水一般檢測項目					
					溫度 (°C)	濁度 (NTU)	pH	導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	氧化還原 電位(mV)	溶氧 (mg/L)
大將工業區 DJ-EPA02	P00282	105.02.26	+0.02	灰濁，無異味	25.0	57.6	6.93	1613	17	1.40
		105.07.20	0.32	色黃，無異味	27	>800	6.69	1531	11	2.92
大將工業區 DJ-EPA03	P00283	105.02.26	-0.03	灰濁，無異味	25.8	394	6.94	1408	-51	1.51
		105.07.20	0.12	灰濁，無異味	27.8	>800	6.77	1246	-45	1.97
大將工業區 DJ-EPA04	P00284	105.02.26	-0.01	水色為紅色，無異味	25.9	153	6.90	1448	243	1.48
		105.07.20	0.06	色紅，無異味	27.3	>800	6.66	1447	48	2.73
大將工業區 DJ-EPA05	P00285	105.02.26	0.00	灰濁，無異味	24.9	275	6.87	1620	-36	1.34
		105.07.20	-0.002	灰濁，無異味	27	>800	6.63	1583	-17	1.73
斗六#1	P00476	105.02.26	—	色黃，有土味	24.9	201	7.03	600	313	4.01
		105.07.21	0.09	略黃，無異味	27.5	>800	6.37	602	214	4.34
斗六#2	P00477	105.02.26	—	水色為紅色，鐵銹味	23.6	>800	7.17	516	4	0.46
		105.07.21	-2.67	水色為紅色，鐵銹味	28	>800	6.37	548	-74	0.29
斗六#4	P00478	105.02.26	—	水色為紅色，無異味	25.8	>800	6.22	329	107	1.28
		105.07.21	-0.13	水色為紅色，無異味	27.9	>800	6.11	382	81	2.09
斗六#5	P00479	105.03.04	—	色黃，無異味	25.4	35.9	6.11	452	218	2.18
		105.07.21	-0.35	正常，無異味	27.3	27	6.4	451	183	3.67
斗六#6	P00480	105.02.26	—	色黃，有土味	23.9	>800	6.56	525	353	4.01
		105.07.21	-0.02	色黃，有土味	27.6	>800	6.25	450	242	4.71
斗六#7	P00481	105.02.26	—	正常，無異味	24.8	16.4	6.45	332	364	3.67
		105.07.21	-0.16	略黃，無異味	26.9	136	6.39	403	258	4.83
斗六#8	P00482	105.02.26	—	色黃，有土味	24.2	>800	6.48	380	371	4.92
		105.07.21	-0.18	色黃，有土味	26.6	>800	6.25	395	265	4.61

表 4.2-5、監測井內部檢查維護成果摘要表(3/4)

場址名稱	井號	巡查日期	與上次巡查 井深差異(m)	汲出水色觀察	滯留水一般檢測項目					
					溫度 (°C)	濁度 (NTU)	pH	導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	氧化還原 電位(mV)	溶氧 (mg/L)
斗六#9	P00483	105.02.25	—	水色為紅棕色，無味	25.4	>800	4.50	462	-42.1	0.30
		105.07.21	0.11	水色為紅色，無味	28.1	>800	6.41	346	158	4.26
口湖國小青蚶分校	P00003	105.03.07	0.04	色黃，無異味	24.1	109	7.21	38400	-11	1.75
		105.07.26	-0.17	略黃，無異味	27.7	61.6	7.28	35000	-21	1.43
仁和國小	P00005	105.3.8	0.02	正常，無異味	24.7	30.1	6.76	952	271	1.34
		105.07.28	0.005	正常，無異味	29	12.6	6.61	776	238.8	2.17
明倫國小	P00006	105.3.8	0.01	水色為紅棕色，無異味	26.0	166	6.91	1130	28	1.04
		105.07.28	-0.01	水色為紅棕色，無異味	27.4	331	7.05	1436	-68.6	1.94
大屯國小	P00007	105.3.8	0	正常，無異味	26.1	4.49	6.94	1157	277	1.71
		105.07.27	0.02	正常，無異味	27.3	14.3	6.99	1177	277	2.49
台西國小	P00008	105.3.7	0.02	水色為紅棕色，無異味	24.9	509	6.96	1745	-4	1.17
		105.07.26	0.03	正常，無異味	28.1	39.7	7.24	1606	-55	1.75
平和國小	P00009	105.3.8	0.08	正常，無異味	25.4	3.04	6.66	2120	280	1.98
		105.07.27	-0.01	水色略灰，無異味	27.1	74.7	6.7	2190	264	3.1
二崙國小	P00011	105.3.8	0.01	正常，無異味	26.4	9.36	6.95	1119	314	1.81
		105.07.27	0	正常，無異味	26.6	33.3	7.02	1140	261	2.75
大同國小	P00012	105.3.8	0	正常，無異味	26.1	28.8	6.76	15.6	25	1.35
		105.07.27	0	正常，無異味	26.5	41.1	6.97	1510	-6	2.37
橋頭國小	P00013	105.3.7	0.01	水色為紅棕色，無異味	25.5	62.4	6.79	2180	307	1.21
		105.07.26	-0.01	水色略黃，無異味	27.7	59.7	7.06	1680	237	2.93
文光國小湖口	P00014	105.3.7	0.02	正常，無異味	23.0	24.6	7.32	37600	67	1.23
		105.07.26	0.001	正常，無異味	28.6	8.16	7.25	34400	5	2.21

表 4.2-5、監測井內部檢查維護成果摘要表(4/4)

場址名稱	井號	巡查日期	與上次巡查 井深差異(m)	汲出水色觀察	滯留水一般檢測項目					
					溫度 (°C)	濁度 (NTU)	pH	導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	氧化還原 電位(mV)	溶氧 (mg/L)
文昌國小	P00015	105.3.8	0.04	正常，無異味	26.0	20.6	6.70	1363	301	0.95
		105.07.27	0.01	正常，無異味	27.1	14.5	6.92	1326	257	2.68
和平國小	P00017	105.3.8	0.07	正常，無異味	25.7	44.4	6.84	2100	297	2.35
		105.07.28	0	正常，無異味	27.2	41	7.07	1797	223.9	3.648
麥寮國小	P00018	105.3.7	0.03	正常，無異味	25.4	14.0	6.95	988	321	3.16
		105.07.26	0	正常，無異味	29.1	22.5	7.09	985	224	2.42
育英國小	P00303	105.3.8	0.02	正常，無異味	26.7	8.29	6.83	1860	-9	1.51
		105.07.28	-0.01	正常，無異味	28.1	6.4	6.93	1747	13.2	2.08
桂林國小	P00421	105.3.9	0.05	正常，無異味	22.1	34.9	6.39	155	323	3.87
		105.07.27	-0.01	正常，無異味	24	11.3	6.47	137.7	276	5.24
棋山國小	P00422	105.3.9	0.01	紅棕色，無異味	24.2	203	7.33	358	265	1.37
		105.7.27	-0.055	正常，無異味	26.2	51.7	6.50	398	274	4.77
六合國小	P00423	105.3.9	0.32	正常，無異味	24.9	47.6	6.91	1004	303	3.82
		105.07.27	0.5	水色略黃，無異味	26.5	180	6.99	1141	250	3.84
豐安國小	P00424	105.3.7	0.10	正常，無異味	24.7	10.9	7.14	5940	262	3.70
		105.07.26	0.01	水色略黃，無異味	28.7	121	7.11	3380	213	2.24

巡查監測井時發現，有部分監測井因平台或基座、井蓋等需進行井體設施修復更新。共計有廉使國小(P00034)、大將工業區(DJ-EPA05) (P00285)、元長工業區外(湖內社區活動中心) (P00209)等 3 口監測井，工作已於 105 年 6 月完成，成果請參閱附錄二。

經巡查結果顯示因多數監測井設置位置位於校園或活動中心內，而常見有落葉堆積周圍或掩蓋住監測井，或因設置區域正位於廢棄物暫存區旁，容易有周圍堆積雜物等狀況，均於巡查同時執行周圍環境清理作業，並且確認監測井外觀完整。茲將上述異常井況彙整於表 4.2-6，外觀與井體維護情況請詳見附錄二巡查結果及維護成果照片。

而前述所發現之問題，巡查當時均已針對監測井外觀、周圍環境異常者立即維護與改善，需耗材修繕之部分則統一需求後一併修繕，維護前後情形比對請詳見圖 4.2-4，並說明如下：

- A.元長工業區湖內社區活動中心(P00209)：巡查時發現監測井遭垃圾及落葉掩蓋，已於巡查當時進行環境清理，並確認監測井環境已恢復原狀。
- B.大將工業區(P00284)：巡查時發現監測井遭垃圾及小部分水泥塊掩蓋，已於巡查當時進行環境清理，並確認監測井環境已恢復原狀。

本團隊依據巡查之情況進行地下水監測井外觀及井體的維護，透過確實維護修繕，以確認監測井之功能完備並延長使用期限，及預防因監測井異常影響地下水質。

- C.和平國小(P00017)：巡查時發現監測井之警示柱及水泥平台脫漆，目前已將油漆重新粉刷完畢。
- D.明倫國小(P00006)：巡查時發現監測井之警示柱及水泥平台脫漆，目前已將油漆重新粉刷完畢。
- E.□湖國小青蚶分校(P00003)：巡查時發現監測井之警示柱及水泥平台脫漆，目前已將油漆重新粉刷完畢。
- F.斗六工業區下游監測井(P00089)：巡查時發現監測井水泥平台並無上漆，且警示柱亦脫漆，目前已將油漆重新粉刷完畢。
- G.元長工業區服務中心(P00092)：巡查時發現監測井水泥平台並無上漆，目前已將油漆重新粉刷完畢。
- H.桂林國小(P00421)：巡查時發現監測井基座脫漆，目前已將油漆重新粉刷完畢。

- I.廉使國小(P00034)：巡查時發現監測井基座並無上漆，目前已將油漆重新粉刷完畢。
- J.大將工業區(DJ-EPA05)(P00285)：巡查時發現監測井井蓋遺失，目前已更新為新型鎖扣式井蓋，並將周遭多餘空隙填滿避免積水。
- K.元長工業區外(湖內社區活動中心)(P00209)：巡查時發現監測井基座破裂且井蓋仍為舊式(無鎖扣)，目前已將基座缺角以水泥補齊，另井蓋亦更新為新型鎖扣式。

表 4.2-6、異常井況彙整表

監測井	井號	執行日期	異常狀況	因應對策
元長工業區湖內社區活動中心	P00209	105.03.04	監測井遭枯葉與垃圾蓋住	巡查時進行環境維護
大將工業區 DJ-EPA04	P00284	105.02.26	監測井遭垃圾與營建廢棄物掩埋	巡查時進行環境維護
和平國小	P00017	105.06.17	監測井警示柱、平台脫漆	維護修繕
明倫國小	P00006	105.06.16	監測井平台、警示柱脫漆	維護修繕
口湖國小青蚶分校	P00003	105.06.20	監測井警示柱、平台脫漆	維護修繕
斗六工業區下游監測井	P00089	105.06.16	監測井平台無油漆、警示柱脫漆	維護修繕
元長工業區服務中心	P00092	105.06.17	監測井平台無油漆	維護修繕
桂林國小	P00421	105.06.16	監測井基座脫漆	維護修繕
廉使國小	P00034	105.06.17	井蓋更新為新型鎖扣式、補漆	維護修繕
大將工業區(DJ-EPA05)	P00285	105.06.17	監測井井蓋更新為新型鎖扣式	維護修繕
元長工業區外(湖內社區活動中心)	P00209	105.06.17	監測井井蓋更新為新型鎖扣式、基座破裂	維護修繕

監測井	維護前	維護後
元長工業區 湖內社區 活動中心 (P00209)		
	監測井遭落葉垃圾掩埋	周圍環境清理
大將工業區 DJ-EPA04 (P00284)		
	監測井遭廢棄物掩蓋	清除廢棄物及環境整理
和平國小 (P00017)		
	監測井平台及警示柱油漆前	監測井平台及警示柱油漆後
明倫國小 (P00006)		
	監測井平台及警示柱油漆前	監測井平台及警示柱油漆後

圖 4.2-4、監測井維護情況(1/3)

監測井	維護前	維護後
口湖國小 青蚶分校 (P00003)		
	監測井平台及警示柱油漆前	監測井平台及警示柱油漆後
斗六工業區 下游監測井 (P00089)		
	監測井平台及警示柱油漆前	監測井平台及警示柱油漆後
元長工業區 服務中心 (P00092)		
	監測井平台及警示柱油漆前	監測井平台及警示柱油漆後
桂林國小 (P00421)		
	監測井基座油漆前	監測井基座油漆後

圖 4.2-4、監測井維護情況(2/3)

監測井	維護前	維護後
廉使國小 (P00034)	 監測井基座破裂、 井蓋為舊式無鎖扣	 修補監測井基座破裂、 井蓋更新為新式鎖扣且補刷油漆
大將工業區 (DJ-EPA05) (P00285)	 監測井基座破裂、 井蓋為舊式無鎖扣	 修補監測井基座破裂、 井蓋更新為新式鎖扣且補刷油漆
元長工業區 外(湖內社區 活動中心) (P00209)	 監測井基座破裂、 井蓋為舊式無鎖扣	 修補監測井基座破裂、井蓋更新為 新式鎖扣且將周遭空隙補滿水泥 避免積水

圖 4.2-4、監測井維護情況(3/3)

2.內部檢查

(1)水位

將上半年度監測井內部檢查之結果與 104 年度同一月份檢測結果比較，水位量差異超過 1 公尺以上的有斗六工業區下游監測井(P00089)、北港鎮溝皂里(東榮國小，P00164)、大將工業區 DJ-EPA01(P00281)、大將工業區 DJ-EPA02(P00282)、大將工業區 DJ-EPA03(P00283)、大將工業區 DJ-EPA04(P00284)及大將工業區 DJ-EPA05(P00285)等監測井，且地下水位均較去年度同月份高，推測應與本年度 2 月份及 3 月份降雨量較去年度大有關。

而下半年度水位與 104 年度豐水期量測結果比較多無明顯差異，惟斗六工業區上游(P00090)、中科虎尾園區(O00170)及元長工業區外(湖內社區活動中心)(P00209)水位量差異超過 3 公尺，有較明顯差異變化。

(2)井深

本年度於下半年度巡查發現斗六#2(P00477)監測井井深與上半年度井深差達 2.67 公尺，建議明年優先進行井中攝影以瞭解監測井井深差異情形，其餘各監測井深度與去年差距較無明顯差異。

(3)汲出水色觀察

監測井汲出水色觀察，顯示元長工業區二口監測井集中科虎尾園區二口監測井都有水色微黃之現象，大將工業區 P00281、P00282、P00283 及 P00285 水色均為灰濁無異味，P00284 水色為紅色較為異常，另斗六工業區預警網八口監測井水色多為黃色或紅棕色。口湖國小青蚶分校 P00003 水色為黃色，而明倫國小 P00006、台西國小 P00008、橋頭國小 P00013、棋山國小 P00422 水色為紅棕色。

(4)滯留水質一般項目檢測

監測井內部檢查現場共檢測滯留水質之溫度、pH、導電度、氧化還原電位、溶氧、濁度等項目，各項滯留水質檢測說明如下：

A.大將工業區 DJ-EPA03(P00283)、DJ-EPA05(P00285)、斗六工業區預警網井 #1(P00476)、#2(P00477)、#4(P00478)、#6(P00480)、#8(P00482)、#9(P00483)、口湖國小青蚶分校(P00003)、明倫國小(P00006)、台西國小(P00008)及棋山國小(P00422)之濁度介於 109 ~ >800 NTU，濁度較高，

- 此情形與汲出水色觀察結果吻合，而濁度一般代表光入射水體時被射散之程度，其來源包含粘粒、粉粒、細微有機物、浮游生物或微生物等。
- B.導電度除廉使國小、斗六工業區上下游監測井及斗六工業區預警網井八口監測井外，皆呈現偏高之情形，推測多數監測井含鹽量偏高。其中口湖國小青蚶分校(P00003)及文光國小湖口分校(P00014)監測井導電度為最高，彙整環保署 102 年~105 年監測數據，P00003 及 P00014 監測井地下水導電度分別介於 31600~43300($\mu\text{mho}/\text{cm}$)及 28000~48600($\mu\text{mho}/\text{cm}$)；氯鹽分別介於 12000~16100(mg/L)及 13200~17700(mg/L)；硫酸鹽分別介於 1600~2050(mg/L)及 1710~2450(mg/L)，地下水鹽化之指標項目普遍皆有較高情形，故推判導電度較高應與地理位置相關，主要係因鄰近海邊，地下水中鹽類較高所致。
- C.計畫量測滯留水質之氧化還原電位介於 -4~371 mV，陳文福等(2000)進行台灣地下水觀測網共 610 口進行採樣分析，實測之氧化還原電位介於 -400~+300 mV，彰化及雲林縣井測值約則介於 -280~+190 mV 範圍之間，與整體比較，計畫量測監測井之氧化還原電位介於地下水觀測網之範圍內。
- D.參考油品類儲槽系統污染調查及查證參考手冊，一般地下水溶氧濃度小於 3 mg/L，綜合上述發現斗六工業區上游(P00090)、雲林科技工業區上游處(P00104)、廉使國小(P00040)、斗六工業區預警網(P00476)、(P00479~P00482)、麥寮國小(P00018)、桂林國小(P00421)、六合國小(P00422)、豐安國小(P00423)溶氧及氧化還原電位明顯偏高，其中斗六工業區上游(P00090)與雲林科技工業區上游處(P00104)於 104 年度執行結果亦有類似現象，建議持續進行滯留水質資料建立，或做為監測井維護頻率建議之參考。

4.2.3 廢井工作成果

為有效管理縣內監測井，及阻斷可能污染途徑，本計畫於今年度辦理 5 口監測井廢井作業，並於計畫執行之初，配合「104 年度六輕工業區土壤及地下水污染監測及應變計畫」清點目前土壤及地下水管理資訊系統(SGM 系統)所有監測井，並針對符合廢井條件之監測井進行現勘，建議實質廢井與行政廢井之

名單詳如表 4.2-7，經統計共有 31 口監測井符合廢井條件，105 年即執行 20 口，包含 5 口實際廢井，係因雲林縣五港加油站 P00055、P00062 及國統新南環路加油站 P00102、P00119、P00399 等監測井為控制場址之監測井用途，而上述兩處場址別於民國 100 及 103 年解除列管，故上述 5 口監測井已無實際監測需求，另今年執行 15 口行政廢井，主要多係系統重複建置或為非環保單位之監測井；106 年預計執行 3 口實際廢井；107 年預計執行 1 口實際廢井；108 年預計執行 3 口實際廢井作業。

計畫已於 6 月 21 日執行雲林縣五港加油站 P00055、P00062 及國統新南環路加油站 P00102、P00119、P00399 共計 5 口次廢井，上述 5 口次廢井工作填入之水泥皂土漿用量分別如下說明，水泥皂土漿用量計算如表 4.2-8，現場廢井前後對照詳表 4.2-9，廢井會勘紀錄表請參閱附錄二。

1. 雲林縣五港加油站 P00055 監測井廢井預估所需水泥皂土漿量 50.6 公斤，實際使用 49.8 公斤。
2. 雲林縣五港加油站 P00062 監測井廢井預估所需水泥皂土漿量 45.9 公斤，實際使用 44.6 公斤。
3. 國統新南環路加油站 P00102 監測井廢井預估所需水泥皂土漿量 48.6 公斤，實際使用 46.9 公斤。
4. 國統新南環路加油站 P00119 監測井廢井預估所需水泥皂土漿量 45.3 公斤，實際使用 45.1 公斤。
5. 國統新南環路加油站 P00399 監測井廢井預估所需水泥皂土漿量 61.4 公斤，實際使用 60.7 公斤。

表 4.2-7、建議廢井名單(1/2)

項次	井號	所在位置	建議廢井理由	設井原因	建議廢井年份
1	P00037	台塑麥寮廠		污染監測	105
2	P00038	台塑麥寮廠		污染監測	105
3	P00042	南亞塑膠股份有限公司麥寮總廠乙級廢棄物處理廠	非屬環保單位設置之監測井，且依該說明目前皆有環保局設置之監測井可監測	污染監測	105
4	P00043	南亞塑膠股份有限公司麥寮總廠乙級廢棄物處理廠		污染監測	105
5	P00072	雲林科技工業區科工五路左轉約 100 公尺	為民眾灌溉用民井，已停止監測，建議行政廢井	污染監測	105
6	P00074	元長工業區台億股份有限公司門口	為民眾使用自來水井，已停止監測，建議行政廢井	污染監測	105
7	P00103	雲林縣麥寮鄉工業園區一號之一	損毀，已由行為人原地重設(新井號為 P00302)，建議行政廢井	污染監測	105
8	P00203	日友廢棄物處理廠	與 P00086 重複建檔，建議行政廢井	污染監測	105
9	P00204	日友廢棄物處理廠	與 P00087 重複建檔，建議行政廢井	定期監測	105
10	P00207	虎尾鎮統一精工加油站	與 P00063 重複建檔，建議行政廢井	污染調查	105
11	P00208	台西鄉五港加油站	與 P00062 重複建檔，建議行政廢井	污染查證	105
12	P00373	台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠	與 P00156 重複建檔，建議行政廢井	污染調查	105
13	P00374	台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠	與 P00157 重複建檔，建議行政廢井	污染調查	105
14	P00375	台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠	與 P00158 重複建檔，建議行政廢井	污染調查	105
15	P00386	大學加油站	與 P00121 重複建檔，且 P00121 已辦理廢井	加油站污染查證	105
16	P00055	雲林縣五港加油站	於 100 年已解列	污染監測	105
17	P00062	台西鄉五港加油站	於 100 年已解列	污染監測	105
18	P00102	國統新南環路加油站 KT-SW01	於 103 年已解列，無監測必要	污染監測	105
19	P00119	國統新南環路加油站 P00119-KT-GW1	於 103 年已解列，無監測必要	污染監測	105
20	P00399	新南環路加油站	於 103 年已解列，無監測必要	控制場址改善完成驗證	105

表 4.2-7、建議廢井名單(2/2)

項次	井號	所在位置	建議廢井理由	設井原因	建議廢井年份
21	P00105	環美環保衛生掩埋場 上游(W27-1)	於 104 年已解列	污染監測	106
22	P00108	環美環保衛生掩埋場 下游(W27-3)	於 104 年已解列	污染監測	106
23	P00247	雲林縣東勢鄉同安厝 1-678 地號	非法棄置場監測井,目前已完成地下水查證工作,無持續監測必要	查證場址 內地下水 污染是否 有擴散至 下游	106
24	P00094	麥寮工業區	樹根穿破井管並阻塞,已無法執行採樣作業	污染監測	107
25	P00095	雲林縣麥寮鄉三盛村 台塑工業園區 1-1 號	樹根穿破井管並阻塞,已無法執行採樣作業	污染監測	107
26	P00096	麥寮工業區	樹根穿破井管並阻塞,已無法執行採樣作業	污染監測	107
27	P00165	雲林縣麥寮鄉工業園 區一號之一	樹根穿破井管並阻塞,已無法執行採樣作業	背景調查	107
28	P00400	大學加油站	於 103 年已解列	控制場址 改善完成 驗證	107
29	P00122	全民加油站 W28-1	於 103 年已解列	污染場址 查證	108
30	P00398	全民加油站	於 103 年已解列	控制場址 改善完成 驗證	108
31	P00470	環美環保衛生掩埋場	於 104 年已解列	污染查證	108

備註：設井原因依土壤及地下水管理資訊系統(SGM 系統)登載資料

表 4.2-8、廢井工作填入之水泥皂土漿計算表

序次	場址名稱	當日井深(公尺)	水泥皂土漿(公斤)	
			預估量	實際量
1	台西鄉五港加油站	7.50	50.6	49.8
2		6.80	45.9	44.6
3	國統新南環路加油站	7.20	48.6	46.9
4		6.71	45.3	45.1
5		9.10	61.4	60.7

備註：施工日期為 105 年 6 月 21 日。

表 4.2-9、105 年廢井施工前後對照表

項次	井號	施工前	施工中	施工後
1	P00055 雲林縣五港加油站			
2	P00062 雲林縣五港加油站			
3	P00102 國統新南環路加油站			
4	P00119 國統新南環路加油站			
5	P00399 國統新南環路加油站			

4.2.4 場置性監測井監測成果

本計畫主要目標之一係針對雲林縣場置性監測井進行枯水期及豐水期各乙次之地下水水質監測，以進一步了解雲林縣內地下水質之狀況，並建立環境背景資料，今年度(105)已於 3 月及 8 月完成枯、豐水期採樣分析工作，以下將依各工業區、臺灣色料公司附近(廉使國小)及北港溝皂里(東榮國小)等分類，針對各調查結果進行說明，並將監測數據與第二類地下水污染監測標準及管制標準進行比對。

本年度枯水期完成採樣之監測井及其採樣日期如表 4.2-10，本年度枯、豐水期地下水質超過監測標準項目彙整如表 4.2-11，相關採樣照片與紀錄表如附錄三所示，並分別說明如后。

1.臺灣色料廠有限公司附近(廉使國小)

本場址以生產顏料、染料 PP 及 PVC 安定劑為主的工廠，由鄰近農地歷次土壤調查發現，其土壤之鎘含量偏高，而臺灣色料廠使用之原料中亦含鎘，疑似為鄰近土壤之污染來源，為防止造成當地地下水之污染，因此持續執行廉使國小(P00040)之監測井水質監測，以掌握此區域地下水質之狀況。

本場址枯、豐水期監測時間分別為 3 月 21 日及 8 月 2 日，監測結果整理於表 4.2-12，檢測結果顯示有「氨氮」、「總硬度」、「鐵」、「錳」超過監測標準外，其餘所有項目均符合「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」。

P00040 監測井歷年監測結果趨勢圖繪製如圖 4.2-5；其中僅有總溶解固體物、鐵、錳、總硬度、氨氮有超出地下水監測標準；由圖中發現總溶解固體物自 95 年監測至今共計 18 次，僅有 8 次超出地下水監測標準；總硬度自 95 年監測至僅有 105 年豐水期超出地下水污染監測標準；而重金屬鐵非每年固定監測項目，其自 99 年監測至今共計 12 次，僅有 4 次超出地下水污染監測標準，惟 105 年豐水期測值為歷次最高；重金屬錳亦非每年固定監測項目，其自 99 年監測至今共計 12 次，計有 9 次超出地下水污染監測標準，其餘項目則未超出地下水污染監測標準。P00040 號井由歷年監測結果得知，此監測井歷次多有鐵、錳測值超過「地下水污染監測標準」之情況，尤以「錳」項目普遍有超過監測標準現象，推判錳偏高應與臺灣西部地區地下水層地質特性有關。

2.北港溝皂里(東榮國小)

雲林縣北港鎮溝皂地區於民國 98 年間調查出當地農地受鉻之污染，推測其污染來源為當地皮革工廠排放之事業廢水，為確保當地之地下水未受皮革工廠之影響，而於當地東榮國小設置一口地下水監測井，以長期監測當地地下水質狀況。本年度枯、豐水期監測時間為 3 月 28 日及 8 月 3 日，監測結果整理於表 4.2-13，結果顯示有「總溶解固體物」、「氨氮」、「錳」超過監測標準外，其餘所有項目均符合「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」。

另針對一般項目進行歷年數據趨勢圖繪製，成果如圖 4.2-6，其中僅有總溶解固體物、錳、氨氮有超出地下水監測標準；由圖中發現總溶解固體物自 99 年監測至今共計 12 次，僅有 4 次超出地下水監測標準，其中 105 年測值有上升趨勢；重金屬錳自 99 年監測至今共計 12 次，計有 5 次超出地下水污染監測標準，105 年豐水期測值則為歷次最高；氨氮自 99 年監測至今共計 12 次，計有 6 次超出地下水監測標準。其餘如氯鹽、硫酸鹽、硝酸鹽氮、鐵、總硬度、總有機碳、亞硝酸鹽氮等項目歷年皆無超出地下水污染監測標準。針對近三年測值顯示總溶解固體物、氯鹽、硫酸鹽及硬度等皆有於豐水期測值較高現象，氨氮及錳則常有超標情形，推論氨氮係因畜牧活動所造成，而錳超標現象則係常見於雲林縣各監測井，推論係因西部地質關係造成。

表 4.2-10、105 年度枯、豐水期地下水監測井採樣資訊彙整

監測井	井號	檢驗項目	採樣日期
臺灣色料廠有限公司(廉使國小)	P00040	一般項目、重金屬	105.03.21 105.08.02
斗六工業區下游監測井	P00089		105.03.23 105.08.08
斗六工業區上游監測井	P00090		105.03.22 105.08.08
雲林科技工業區下游處	P00091	一般項目、重金屬、VOC、SVOC、總酚	105.03.22 105.08.01
元長工業區服務中心	P00092		105.03.21 105.08.03
雲林科技工業區上游處	P00104		105.03.22 105.08.01
北港鎮溝皂里(東榮國小)	P00164	一般項目、重金屬	105.03.28 105.08.03
中科虎尾園區(MW3)	P00170		105.03.21 105.08.02
中科虎尾園區(HW-MW5)	P00171		105.03.23 105.08.02
元長工業區下游	P00209		105.03.28 105.08.03
大將工業區 DJ-EPA01	P00281	一般項目、重金屬、VOC、SVOC、總酚	105.03.29 105.08.04
大將工業區 DJ-EPA02	P00282		105.03.29 105.08.04
大將工業區 DJ-EPA03	P00283		105.03.29 105.08.04
大將工業區 DJ-EPA04	P00284		105.03.30 105.08.05
大將工業區 DJ-EPA05	P00285		105.03.30 105.08.05
斗六#1	P00476		105.03.28 105.08.09
斗六#2	P00477		105.03.23 105.08.09
斗六#4	P00478		105.03.25 105.08.09
斗六#5	P00479	一般項目、重金屬、VOC、SVOC、總酚	103.03.24 105.09.10
斗六#6	P00480		105.03.25 105.08.10
斗六#7	P00481		103.03.24 105.08.10
斗六#8	P00482		103.03.24 105.08.11
斗六#9	P00483		105.03.25 105.08.11

表 4.2-11、105 年度枯、豐水期超過地下水污染監測標準項目彙整

監測井	井號	本次超出地下水污染監測標準項目
臺灣色料廠有限公司(廉使國小)	P00040	氨氮、總硬度、鐵、錳
北港鎮溝皂里(東榮國小)	P00164	總溶解固體物、氨氮、錳
斗六工業區下游監測井	P00089	—
斗六工業區上游監測井	P00090	—
雲林科技工業區下游處	P00091	錳
雲林科技工業區上游處	P00104	錳
中科虎尾園區(MW3)	P00170	總溶解固體物、總硬度、錳
中科虎尾園區(HW-MW5)	P00171	錳
元長工業區服務中心	P00092	總溶解固體物
元長工業區下游	P00209	總溶解固體物、氨氮、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA01	P00281	總溶解固體物、氨氮、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA02	P00282	總溶解固體物、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA03	P00283	氨氮、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA04	P00284	總溶解固體物、硬度、錳
大將工業區 DJ-EPA05	P00285	總溶解固體物、總硬度、鐵、錳
斗六 #1	P00476	—
斗六 #2	P00477	氨氮、鐵、錳
斗六 #4	P00478	鐵、錳
斗六 #5	P00479	—
斗六 #6	P00480	—
斗六 #7	P00481	—
斗六 #8	P00482	—
斗六 #9	P00483	氨氮、鐵、錳

表 4.2-12、臺灣色料廠有限公司(廉使國小) 105 年度地下水監測結果

—	單位	MDL	P00040		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.21	105.8.2		
pH	—	—	6.7	7.0	—	—
水溫	°C	—	23.6	27.3	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	386	1390	—	—
溶氧	mg/L	—	0.7	0.3	—	—
氧化還原電位	mV	—	58	-96	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	264	1240	1250	—
氯鹽	mg/L	—	7.2	23.4	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	91.6	294	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	<0.10	0.13	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	0.66	<0.05	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	ND	<0.01	—	10
氨氮	mg/L	—	0.32	1.10	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.8	0.5	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	374	766	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	<0.020	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	<0.020	0.040	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	ND	<0.020	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	0.050	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0063	<0.020	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	1.11	5.57	1.5	—
錳	mg/L	—	0.291	0.296	0.25	—

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

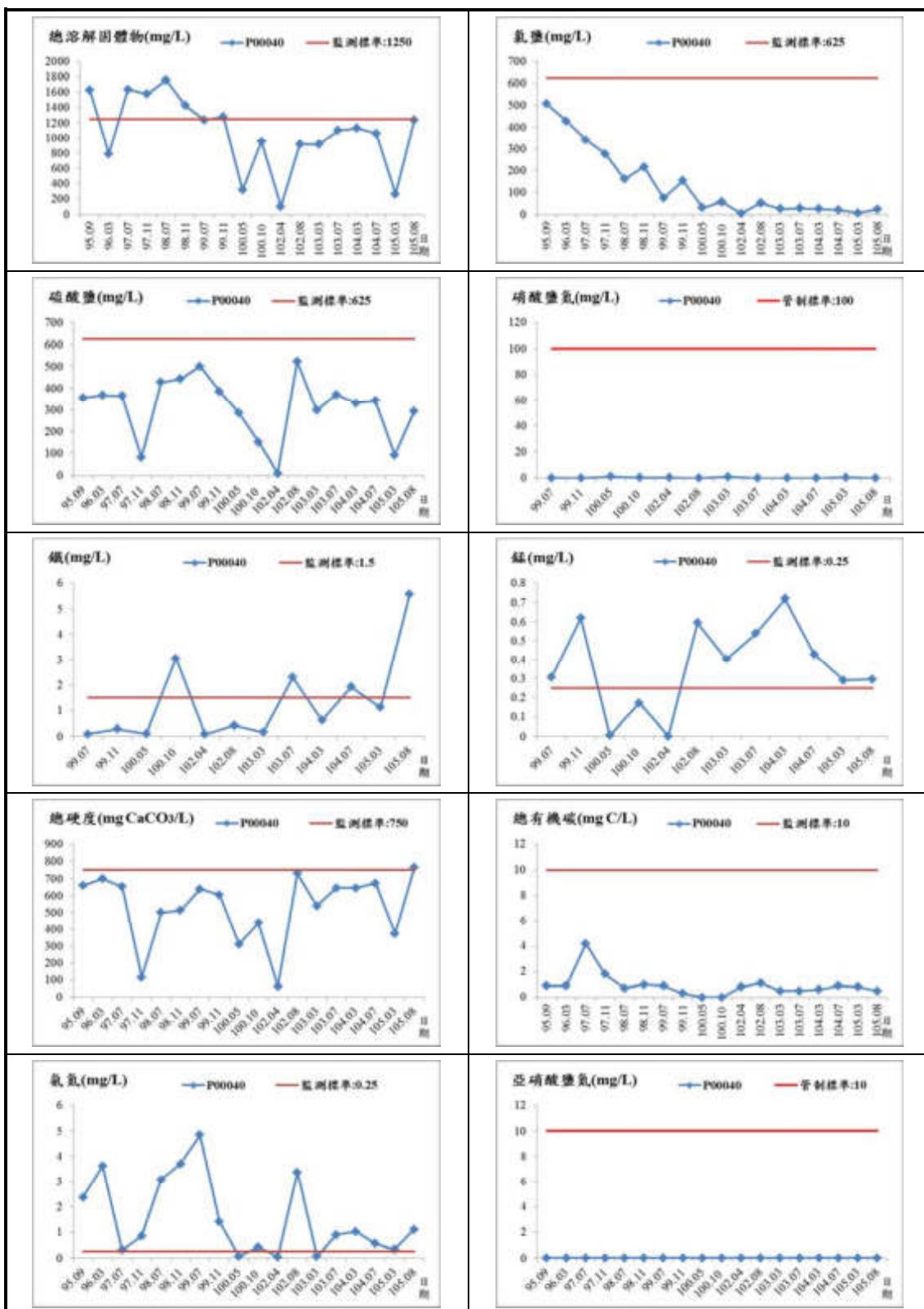


圖 4.2-5、臺灣色料廠有限公司(廉使國小)歷年監測結果趨勢圖

表 4.2-13、北港溝皂里(東榮國小)105 年度地下水監測結果

—	單位	MDL	P00164		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.28	105.8.3		
pH	—	—	6.8	6.9	—	—
水溫	°C	—	21.5	28.2	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	2400	2330	—	—
溶氧	mg/L	—	1.7	0.4	—	—
氧化還原電位	mV	—	42	-8	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	1560	1560	1250	—
氯鹽	mg/L	—	264	264	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	254	243	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	0.14	0.22	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	0.07	ND	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	<0.01	<0.01	—	10
氨氮	mg/L	—	0.12	0.26	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.7	1.4	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	136	687	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	0.0002	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	ND	<0.020	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	<0.020	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	0.033	0.040	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	0.208	0.340	1.5	—
錳	mg/L	—	0.187	0.654	0.25	—

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

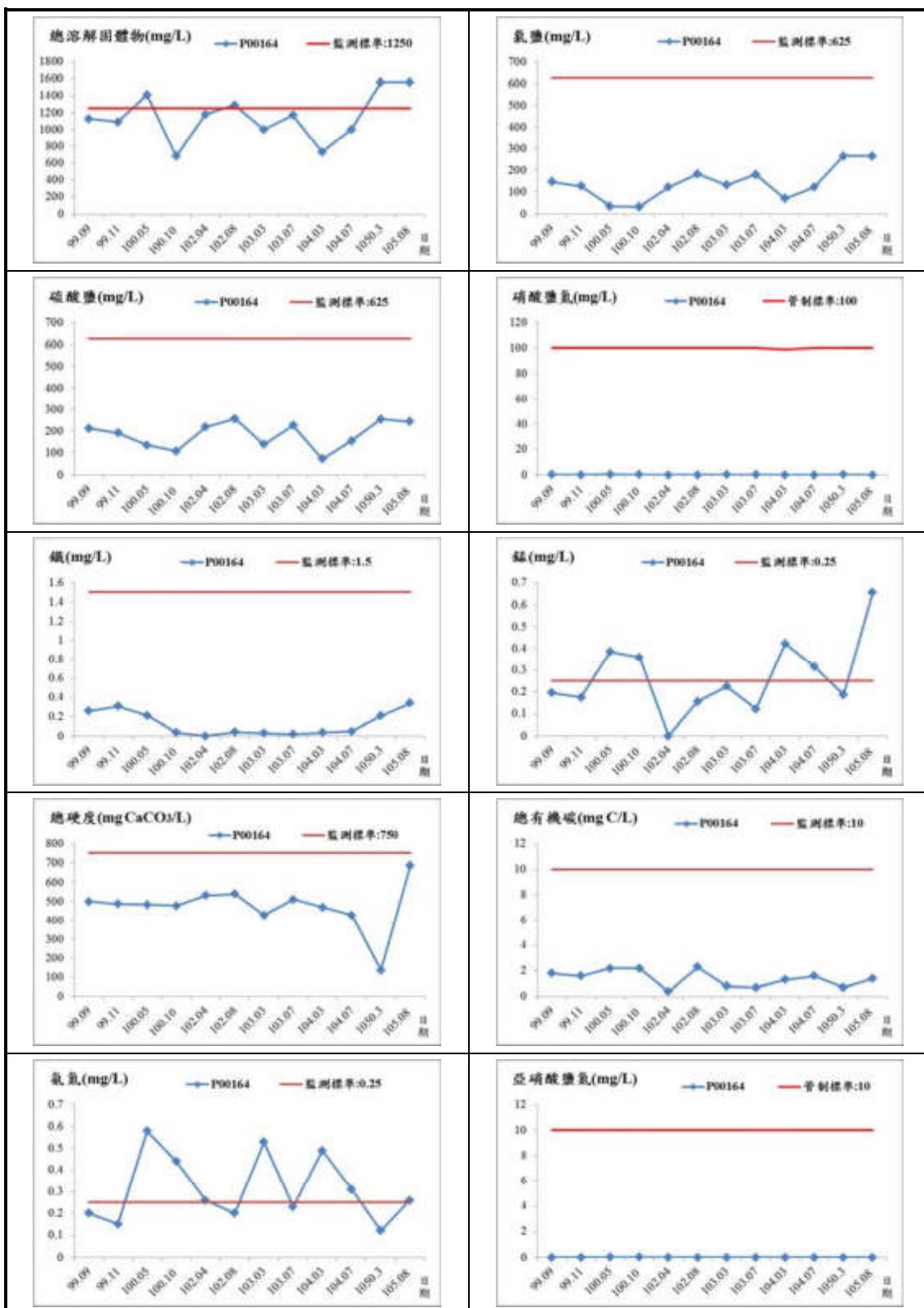


圖 4.2-6、北港溝皂里(東榮國小)歷年監測結果趨勢圖

3. 斗六工業區及工業區預警網

斗六工業區位緊鄰國道三號，工業區面積約為 203 公頃，區內約有廠商 263 餘家，為綜合性工業區，其中以金屬、塑膠及食品業為前三大產業。

斗六工業區地下水監測井及預警網監測井檢測項目為一般項目、重金屬、揮發性有機物、半揮發性有機物及總酚，本年度枯、豐水期監測時間為 3 月 22~28 日及 8 月 8~11 日，由監測結果顯示本次執行斗六工業區地下水質監測作業包含 P00090、P00089、P00476、P00477、P00479、P00481、P00482、P00478、P00480 及 P00483 等 10 口監測井，枯水期檢測結果顯示該上述監測井中一般項目及總酚均符合第二類地下水污染監測標準及管制標準；P00483 之氨氮測值則超出第二類地下水污染監測標準；而重金屬部分 P00477、P00478 有鐵及錳測值則超出第二類地下水污染監測標準，P00483 則僅有重金屬錳測值則超出第二類地下水污染監測標準；P00481、P00482 於 104 年檢測結果發現四氯乙烯，以下就此 2 口監測井說明。P00481 本次與前次測值比較由 0.00521 mg/L 些微增至 0.00765 mg/L；而 P00482 本次與前次測值比較則由 ND 增至 0.0199 mg/L。揮發性有機物和半揮發性有機物檢測結果均符合第二類地下水污染監測標準及管制標準。而就豐水期檢測結果顯示總溶解固體物、氯鹽、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、硫酸鹽、總有機碳及總硬度變化趨勢較穩定，均符合「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」。重金屬部分則可以看到多口鐵、錳皆有上升趨勢且超過第二類地下水污染監測標準。今年度除枯水期於 P00481、P00482 監測到四氯乙烯外，於豐水期同樣監測到四氯乙烯出現於此二口監測井中。P00481 四氯乙烯測值從枯水期 0.00765 mg/L 增至 0.0114 mg/L；P00482 四氯乙烯測值則由 0.0199 mg/L 增至 0.0376 mg/L，兩口監測井四氯乙烯濃度皆有上升趨勢，惟皆未超過地下水污染管制標準，上述監測結果整理於表 4.2-14。

表 4.2-14、斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(1/10)

—	單位	MDL	P00089		P00090		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.23	105.8.8	105.3.22	1058.8		
pH	—	—	6.4	6.4	7.0	6.5	—	—
水溫	°C	—	23.7	30.9	6.6	28.6	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	548	423	23.6	423	—	—
溶氧	mg/L	—	1.1	2.2	1.3	2.2	—	—
氧化還原電位	mV	—	171	247	243	247	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	319	—	219	—	1250	—
氯鹽	mg/L	—	19.2	—	24.0	—	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	59.9	—	46.8	—	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	0.31	—	0.12	—	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	2.84	—	11.3	—	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	ND	—	<0.01	—	—	10
氨氮	mg/L	—	<0.04	—	<0.04	—	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.9	—	1.5	—	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	252	—	170	—	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	—	ND	—	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	ND	—	ND	—	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	—	ND	—	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	—	ND	—	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	—	ND	—	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	ND	—	ND	—	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	<0.020	—	0.064	—	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	—	ND	—	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	0.054	—	0.133	—	1.5	—
錳	mg/L	—	0.041	—	ND	—	0.25	—
總酚	mg/L	0.0018	ND	ND	ND	ND	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	ND	ND	—	0.08
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-14、斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(2/10)

—	單位	MDL	P00089		P00090		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.23	105.8.8	105.3.21	105.8.8		
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	ND	ND	—	6.0

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2. 粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-14、斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(3/10)

—	單位	MDL	P00476		P00477		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.28	105.8.9	105.3.23	105.8.9		
pH	—	—	6.3	6.2	6.4	6.4	—	—
水溫	°C	—	24.4	28.9	23.6	29.1	—	—
導電度	umho/cm at 25°C	—	594	568	519	528	—	—
溶氧	mg/L	—	3.8	3.46	1.3	0.06	—	—
氧化還原電位	mV	—	253	156	-33	-137	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	433	397	259	243	1250	—
氯鹽	mg/L	—	67.6	53.2	28.8	31.3	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	65.2	49	48.4	47.5	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	0.19	0.20	0.35	0.23	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	6.07	5.72	0.79	ND	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	ND	ND	0.03	<0.01	—	10
氨氮	mg/L	—	<0.04	0.05	0.18	0.77	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.3	0.6	1.0	2.2	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	178	164	124	173	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	ND	<0.020	<0.020	ND	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	ND	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	0.027	0.020	<0.020	0.095	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	0.109	0.041	15.6	3.16	1.5	—
錳	mg/L	—	ND	ND	0.972	0.908	0.25	—
總酚	mg/L	0.0018	ND	ND	ND	<0.0050	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	ND	ND	—	0.08

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-14、斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(4/10)

—	單位	MDL	P00476		P00477		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.28	105.8.9	105.3.23	105.8.9		
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	ND	ND	—	6.0

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-14、斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(5/10)

—	單位	MDL	P0478		P00479		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.25	105.8.9	105.3.24	105.8.10		
pH	—	—	6.0	6.1	6.2	6.1	—	—
水溫	°C	—	20.0	28.8	20.2	26.9	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	403	378	449	443	—	—
溶氧	mg/L	—	1.9	0.21	2.2	0.81	—	—
氧化還原電位	mV	—	65	-26	236	174	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	365	271	291	379	1250	—
氯鹽	mg/L	—	9.9	12.0	18.0	16.9	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	81.0	78.3	44.9	48.2	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	0.20	0.19	0.20	0.18	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	0.53	ND	8.63	7.23	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	<0.01	ND	0.01	<0.01	—	10
氨氮	mg/L	—	0.20	0.22	0.17	0.24	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.8	0.8	1.2	1.0	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	176	194	160	167	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	<0.020	<0.020	ND	<0.020	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	ND	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	<0.020	<0.020	ND	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	5.59	5.46	<0.020	0.021	1.5	—
錳	mg/L	—	0.642	0.214	0.074	0.032	0.25	—
總酚	mg/L	0.0018	ND	ND	ND	ND	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	ND	ND	—	0.08

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-14、斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(6/10)

—	單位	MDL	P0478		P00479		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.25	105.8.9	105.3.24	105.8.10		
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	ND	ND	—	6.0

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-14、斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(7/10)

—	單位	MDL	P00480		P00481		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.25	105.8.10	105.3.24	105.8.10		
pH	—	—	6.2	6.1	6.1	6.2	—	—
水溫	°C	—	20.6	28.7	19.8	27	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	524	445	326	404	—	—
溶氧	mg/L	—	4.2	2.96	3.6	4.37	—	—
氧化還原電位	mV	—	236	145	259	130	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	420	373	194	350	1250	—
氯鹽	mg/L	—	42.6	14.2	10.2	14.3	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	41.2	48.7	31.4	34.9	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	0.23	0.19	0.24	0.24	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	2.74	11.9	3.65	5.31	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	ND	ND	ND	<0.01	—	10
氨氮	mg/L	—	<0.04	0.06	<0.04	0.09	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.3	0.7	0.5	0.8	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	201	186	135	166	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	ND	ND	ND	<0.020	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	ND	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	<0.020	0.021	0.029	0.031	1.5	—
錳	mg/L	—	ND	ND	ND	ND	0.25	—
總酚	mg/L	0.0018	ND	ND	ND	ND	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	ND	ND	—	0.08

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-14、斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(8/10)

—	單位	MDL	P00480		P00481		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.25	105.8.10	105.3.24	105.8.10		
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	ND	ND	0.00765	0.0114	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	ND	ND	—	6.0

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-14、斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(9/10)

—	單位	MDL	P00482		P00483		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.24	105.8.11	105.3.25	105.8.11		
pH	—	—	6.3	6.2	6.8	6.3	—	—
水溫	°C	—	22.1	27.7	20.6	27.2	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	384	401	406	425	—	—
溶氧	mg/L	—	2.3	3.33	4.1	2.05	—	—
氧化還原電位	mV	—	238	161	85	-70	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	239	321	308	302	1250	—
氯鹽	mg/L	—	23.1	21.6	6.4	6.5	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	51.0	47.7	36.8	47.7	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	0.26	0.22	0.29	0.26	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	2.41	3.32	0.65	0.14	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	ND	<0.01	0.11	0.03	—	10
氨氮	mg/L	—	0.05	<0.04	0.34	1.11	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.6	0.6	1.5	4.7	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	160	155	189	162	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	<0.020	ND	<0.020	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	<0.020	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	0.051	<0.020	<0.020	0.023	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	0.075	0.028	1.30	7.24	1.5	—
錳	mg/L	—	ND	ND	0.939	1.85	0.25	—
總酚	mg/L	0.0018	ND	ND	ND	ND	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	ND	ND	—	0.08

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-14、斗六工業區及工業區預警網 105 年度地下水監測結果(10/10)

—	單位	MDL	P00482		P00483		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.24	105.8.11	105.3.25	105.8.11		
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	<0.00100	<0.00100	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	0.0199	0.0376	ND	<0.00100	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	ND	ND	—	6.0

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

另針對斗六工業區一般項目進行歷年數據趨勢圖繪製，成果如圖 4.2-7。斗六工業區內監測井設置於民國 96 年 04 月，斗六工業區預警網監測井設置於民國 103 年 11 月，係由環保署全國高污染潛勢工業區地下水質預警監測井網規劃建置計畫(第三期)建置，井號分別為 P00476~P00483 及 P00089(此井原為雲林縣 95 年度地下水污染調查及監測工作計畫於 96 年 4 月設置)。分布於斗六工業區區內，主要係因區內已發現地下水遭受污染情事(四氯乙烯污染)而設置預警監測井網，希冀透過外圍預警監測井網之監測結果瞭解污染物質是否擴散至工業區周界外。預警監測井網於設置後曾於 104 年 1 月及 104 年 5 月進行 2 次地下水監測，惟監測井斗六#7(P00481)及斗六#9(P00483)微量檢出四氯乙烯，監測井斗六#8(P00482)及斗六#9(P00483)微量檢出 TPH，以及部分預警監測井地下水氨氮、鐵及錳達監測標準的情形。

將 105(今年)監測結果與歷年監測成果比較，自 98 年監測至今斗六工業區內(P00089 及 P00090)地下水質一般項目多呈現穩定趨勢，P00089 及 P00090 由 96 年監測至今共計監測 18 次，重金屬鐵於 100 年~101 年間僅有 2 次超過地下水污染監測標準；重金屬錳於 104 年間有 1 次超出監測標準；總有機碳及氨氮分別於 97 年間有 1 次超出地下水污染監測標準，其餘項目皆無超出地下水污染監測標準。而 P00476~P00483 係斗六工業區預警監測井網，始於本年度移交計畫並進行枯、豐水期監測，惟至今僅監測 2 次，計有鐵、錳及氨氮超出地下水污染監測標準其數據差異較大，仍較無法掌握明顯趨勢變化，此調查結果亦與 104 年預警網設置後之監測結果相符，希冀未來持續監測以掌握預警監測網趨勢變化情形。斗六工業區預警井 P00481 及 P00482 於監測期間發現有微量四氯乙烯存在，P00481 監測井四氯乙烯由 104 年 1 月監測時，發現濃度 0.00934 mg/L，至 105 年 3 月及 105 年 8 月監測時四氯乙烯濃度已分別上升至 0.00765 mg/L 及 0.0114 mg/L，顯示四氯乙烯有逐漸上升趨勢。P00483 於 104 年 1 月監測時，四氯乙烯濃度為 0.0218 mg/L，於 105 年 3 月及 105 年 8 月監測時四氯乙烯濃度已分別降至 ND 及 <0.001 mg/L。而 P00482 雖於 104 年監測時未檢出四氯乙烯，但在 105 年 3 月及 105 年 8 月監測時，發現四氯乙烯濃度分別為 0.0199 mg/L 及 0.0376 mg/L。由上述檢測結果顯示斗六工業區預警監測網確實達到預警成效，監測得 P00481 及 P00482 之四氯乙烯濃度持續上升。針對斗六工業區地下水四氯乙烯污染案件，建議環保局依照土壤

及地下水污染整治法進行相關行政程序公告該址為地下水污染控制場址。

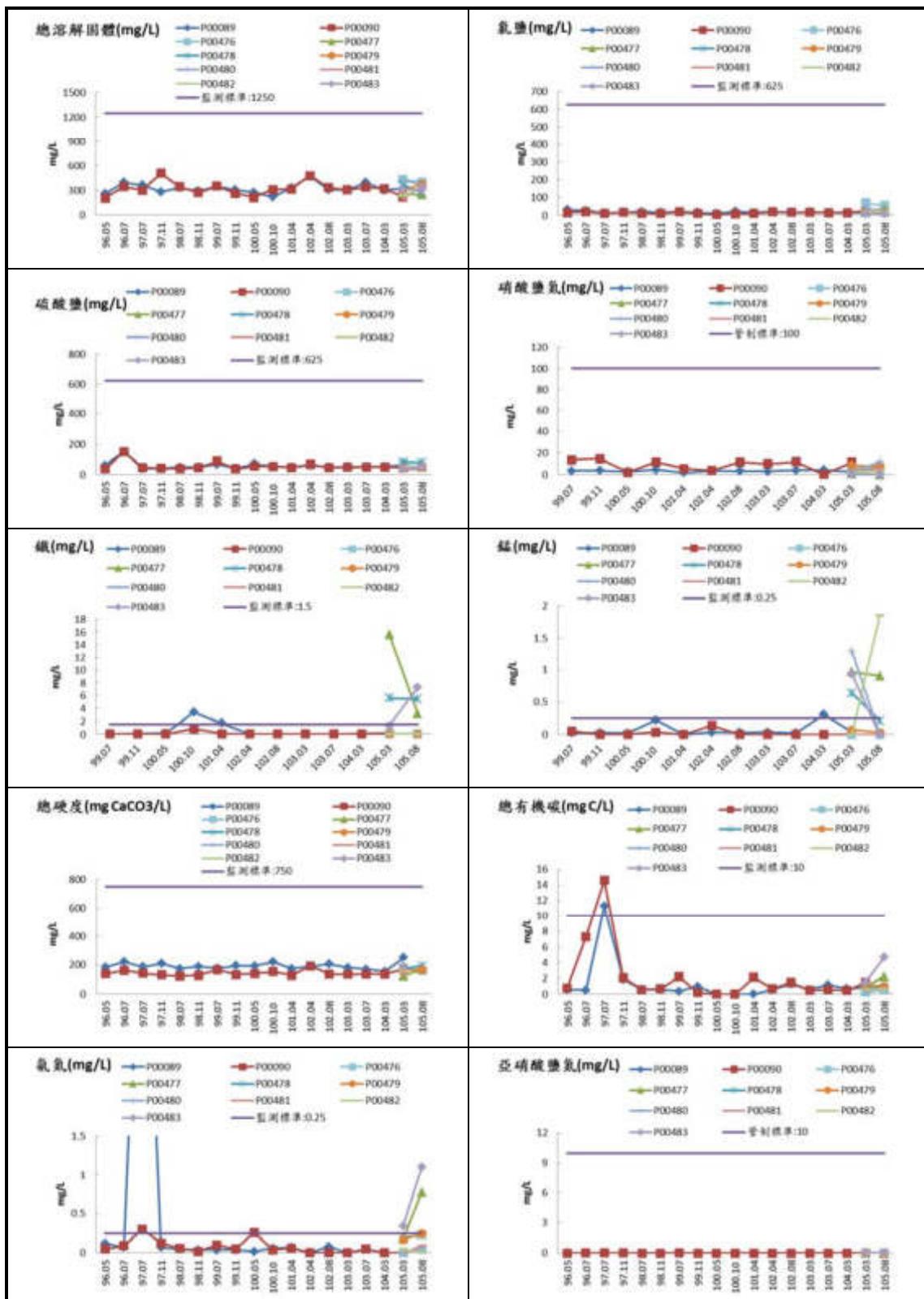


圖 4.2-7、斗六工業區及工業區預警網歷年監測結果趨勢圖

本計畫為瞭解 DL03 監測井周遭地下水用水情形，經彙整資料分析 DL03 監測井地下水水位未有明顯受區內抽水井抽水影響，惟計畫僅針對該區有水權抽水井收集資料，其中自來水公司之 7 口抽水井，係供區內廠商用水、展頌公司 2 口製程用之抽水井以及利勤公司 1 口製程用之抽水井，也不排除仍有計畫尚未收集到之抽水井資訊，其仍需要持續收集與釐清區內抽水情形，上述 10 口抽水井資料如表 4.2-15，分佈位置如圖 4.2-8。

另計畫於 105 年 9~10 月期間於 DL03 監測井、斗六#7、斗六#8 及斗六#9 等監測井放置自計式水位計，欲瞭解 DL03 監測井周遭水位變化，自計式擺放位置示意圖如圖 4.2-8。其中 DL03 監測井觀測時間為 9 月 2 日~10 月 2 日、斗六#7 觀測時間 9 月 13~21 日、斗六#8 觀測時間 9 月 21 日~10 月 20 日及斗六#9 觀測時間 10 月 20 日~10 月 28 日。由自計式水位計觀測之紀錄，顯示 DL03 觀測期間地下水絕對水位高程變化為 76.72~77.44 公尺、斗六#7 觀測期間地下水絕對水位高程變化 61.30~61.63 公尺、斗六#8 觀測期間地下水絕對水位高程變化 65.64~67.59 公尺及斗六#9 觀測期間地下水絕對水位高程變化 65.26~65.68 公尺，各井之水位變化紀錄如圖 4.2-9~圖 4.2-11，DL03 與斗六#7、斗六#8、斗六#9 各監測井水位變化不甚明顯，上述 4 口監測井觀測期間彙整資料如表 4.2-16，其與 DL03 監測井相對位置如圖 4.2-8。

表 4.2-15、斗六工業區地下水抽水井資料彙整

抽水井名稱	用水標的	引用水源	用水範圍	使用方法	井深(m)	設計出水量(CMD)
石榴 1 井	工業用水	地下水	斗六市擴大工業區內	機械動力抽汲地下水	200	3000
石榴 2 井	工業用水	地下水	斗六市擴大工業區內	機械動力抽汲地下水	200	3000
石榴 3 井	工業用水	地下水	斗六市擴大工業區內	機械動力抽汲地下水	200	3000
石榴 4 井	工業用水	地下水	斗六市擴大工業區內	機械動力抽汲地下水	200	3000
石榴 5 井	工業用水	地下水	斗六市擴大工業區內	機械動力抽汲地下水	200	3000
石榴 6 井	工業用水	地下水	斗六工業區供水區域內	機械動力抽汲地下水	207	2500
石榴 7 井	工業用水	地下水	斗六工業區供水區域內	機械動力抽汲地下水	250	2500
利勤#1	工業用水	地下水	斗六市光明段 198、199 地號	機械動力抽汲地下水	180	2500
展頌#1	工業用水	地下水	斗六市光明段 191、192、193 地號	機械動力抽汲地下水	160	194
展頌#2	工業用水	地下水	斗六市光明段 191、192、193 地號	機械動力抽汲地下水	250	1322

註：資料來源斗工服務中心(斗工服字第 1026112247 號)及台水公司(台水五區林內字第 10200003446 號)提供雲林縣環保局之公文附件。



圖 4.2-8、斗六工業區抽水井資訊及自計式水位計擺設位置示意圖

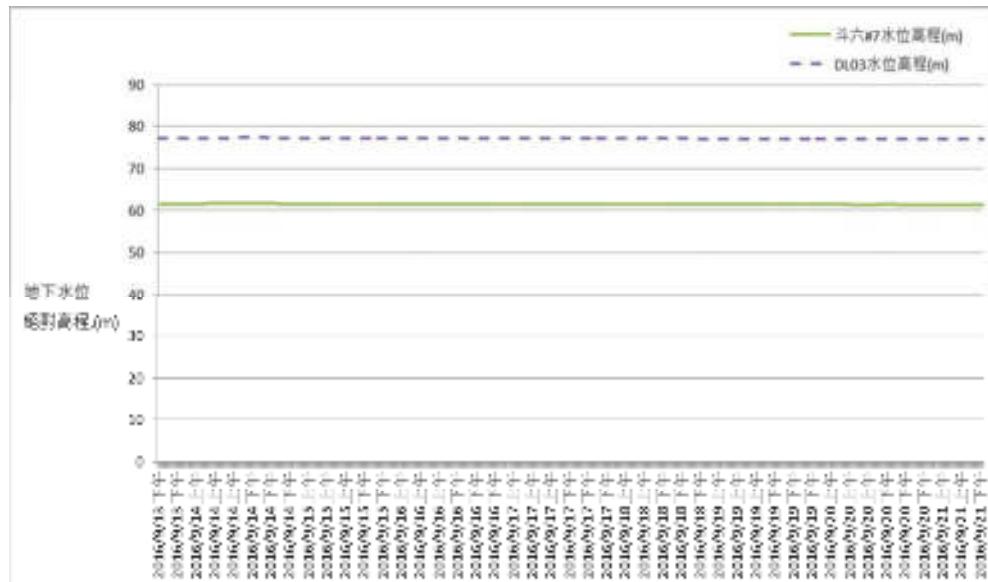


圖 4.2-9、105 年 9 月 13 日至 9 月 21 日斗六#7 與 DL03 監測井水位觀測紀錄

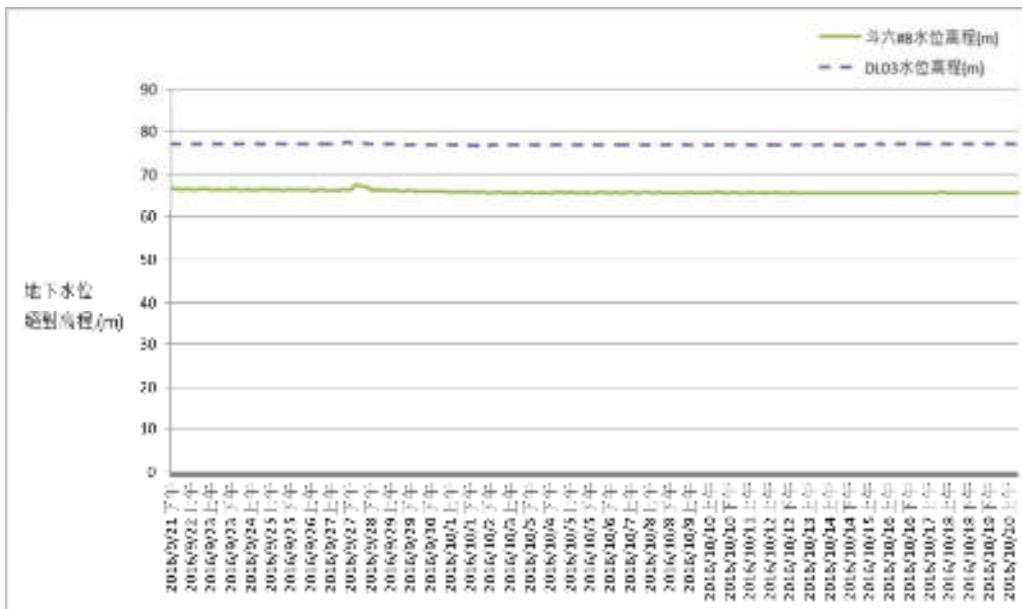


圖 4.2-10、105 年 9 月 21 日至 10 月 20 日斗六#8 VS DL03 監測井水位觀測紀錄

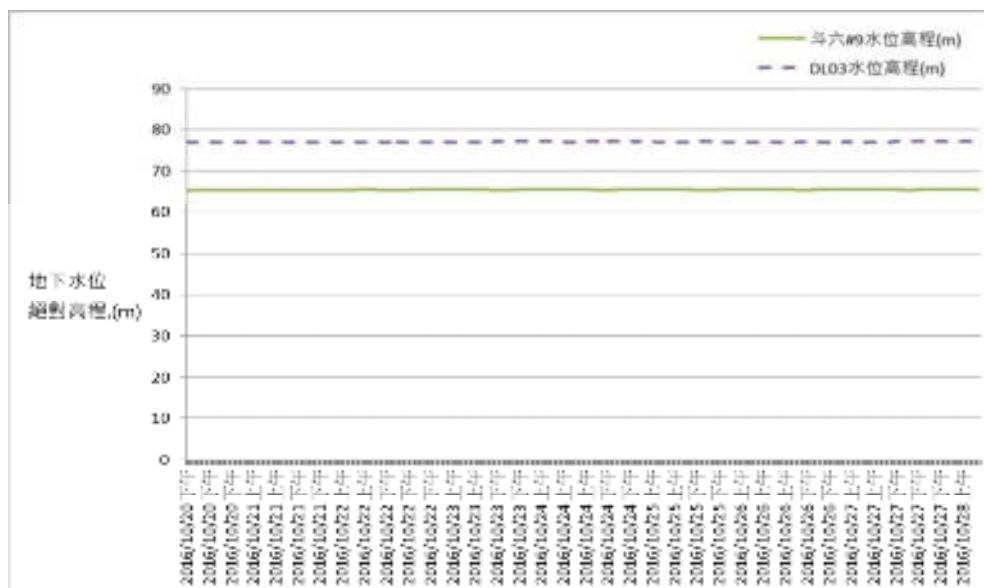


圖 4.2-11、105 年 10 月 20 日至 10 月 28 日斗六#9 VS DL03 監測井水位觀測紀錄

表 4.2-16、斗六工業區地下水位量測資料彙整

井名	井深 (m)	井頂高程 (m)	水位 觀測時間	絕對水位 高程最小值(m)	絕對水位 高程最大值(m)	絕對水位 高程平均值(m)
DL03	14.0	80.081	9/2~10/28	76.72	77.44	77.04
斗六#7	19.18	78.08	9/13~9/21	61.3	61.63	61.44
斗六#8	20.23	77.2	9/21~10/20	65.64	67.59	65.99
斗六#9	20.11	77.07	10/20~10/28	65.26	65.68	65.59

計畫另針對斗六工業區內之斗六#6、斗六#7、斗六#8、斗六#9、DL03、DL08、DL09、DL-FT01、DL-FT02、DL-LC01、DL-LY01、DL-LY02 及 P00090 共計 13 口監測井監測水位變化，監測時間分別為 9 月 13 日及 10 月 20 日，各監測井水位量測的結果如表 4.2-17，並製作等水位線圖，其 9 月及 10 月水位監測結果之等水位線圖如圖 4.2-12 及圖 4.2-13，由此一範圍之地下水流向研判，地下水流向係由南往北流。另監測水位之監測井範圍縮小至僅探討距 DL03 監測井最近距離監測井，為斗六#6、斗六#7、斗六#8、斗六#9、DL03、DL09 等 6 口監測井，並製作等水位線圖如圖 4.2-14 及圖 4.2-15，地下水水流由斗六#8 及 DL03 位置往向斗六#7 方向流動。計畫再參考斗六工業區 102 年所提供的等水位線圖，見圖 4.2-16 顯示地下水流向由南往北流，說明 DL03 附近之地下水流向仍有持續釐清的必要。

計畫同時針對斗六工業區周遭地質資料彙整，經中央地調所資料(105.12)顯示，斗六工業區周遭有數口地質鑽探，其與 DL03 監測井相對位置圖如圖 4.2-17，鑽探井基本資料說明如下：

- (1)北二高雲林嘉義段初步設計地質鑽探井 AB-24：距斗六工業區 DL03 監測井東北方約 1.80 公里，該井深度為 30 公尺，其地質組成皆為礫石，如圖 4-18。
- (2)北二高雲林嘉義段初步設計地質鑽探井 AB-25：距斗六工業區 DL03 監測井東北方約 1.67 公里，該井深度為 30 公尺，其地質組成皆為礫石，如圖 4-19。
- (3)北二高雲林嘉義段初步設計地質鑽探井 AD-27：距斗六工業區 DL03 監測井東北方約 1.51 公里，該井深度為 30 公尺，其地質組成 0.0~13.25 公尺為礫石；13.25~24.70 公尺為粉土質沙；24.70~30.0 公尺則為礫石，如圖 4-20。

綜合以上中央地調所 3 口鑽探井基本資料，顯示斗六工業區外側(東北方鑽探井位置)地質組成多數為礫石及粉土質沙，調查結果與斗六工業區數口監測井地質組成相似，多以礫石及砂為主要質地，如圖 4.2-21。

斗六工業區地下水流向尚有檢討空間，需蒐集更多關於斗六工業區之水文、地質、設井、周遭工廠用(抽)水量、廠商使用原物料、申報情形等相關資料得以建立斗六工業區污染概念模型。希冀配合上述彙整資料，進一步釐清 DL03 監測井四氯乙烯來源，以下就目前彙整資料說明。

表 4.2-17、斗六工業區地下水位量測資料彙整

井名	量測時間	井項高程 (m)	絕對水位高程 (m)	X	Y	地下水位 (m)
斗工下游 (P00090)	9/13	93.63	47.51	209056	2623489	46.12
	10/20		50.0			46.43
DL03	9/13	80.081	73.591	208537	2623093	6.49
	10/20		73.55			6.53
DL08	9/13	95.90	68.55	209213	2622994	27.35
	10/20		69.26			26.24
DL09	9/13	85.36	72.86	208688	2623206	12.5
	10/20		73.12			12.24
斗六#6	9/13	77.31	67.84	208305	2623309	9.47
	10/20		69.02			8.29
斗六#7	9/13	78.08	68.38	208354	2623197	9.7
	10/20		69.34			8.74
斗六#8	9/13	77.2	69.63	208395	2623057	7.57
	10/20		69.71			7.49
斗六#9	9/13	77.07	69.17	208574	2622945	7.9
	10/20		69.31			7.76
DL-LY01 (笠源科技)	9/13	86.41	48.99	208806	2623307	37.42
	10/20		51.39			35.02
DL-LY02 (笠源科技)	9/13	86.21	49.15	208802	2623264	37.06
	10/20		50.73			35.48
DL-LC01 (利勤實業)	9/13	83.05	67.33	208667	2623265	15.72
	10/20		67.23			15.82
DL-FT01 (富喬工業)	9/13	83.81	81.68	208764	2622778	2.13
	10/20		81.83			1.98
DL-FT02 (富喬工業)	9/13	77.56	59.86	208543	2622878	17.7
	10/20		62.49			15.07

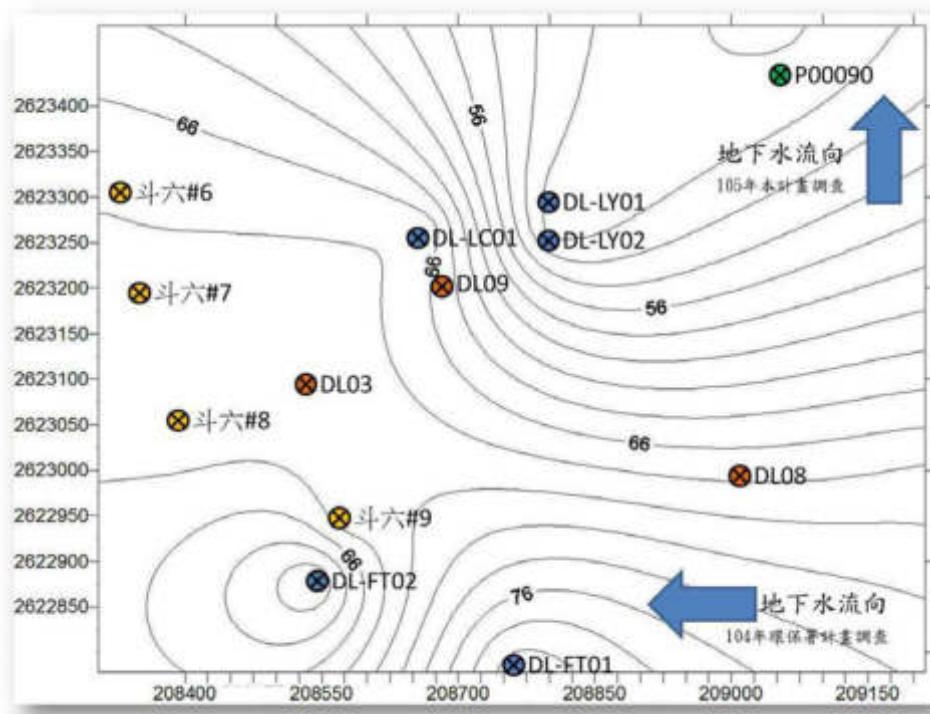


圖 4.2-12、斗六工業區全區水位量測等水位線圖(105/9/13)

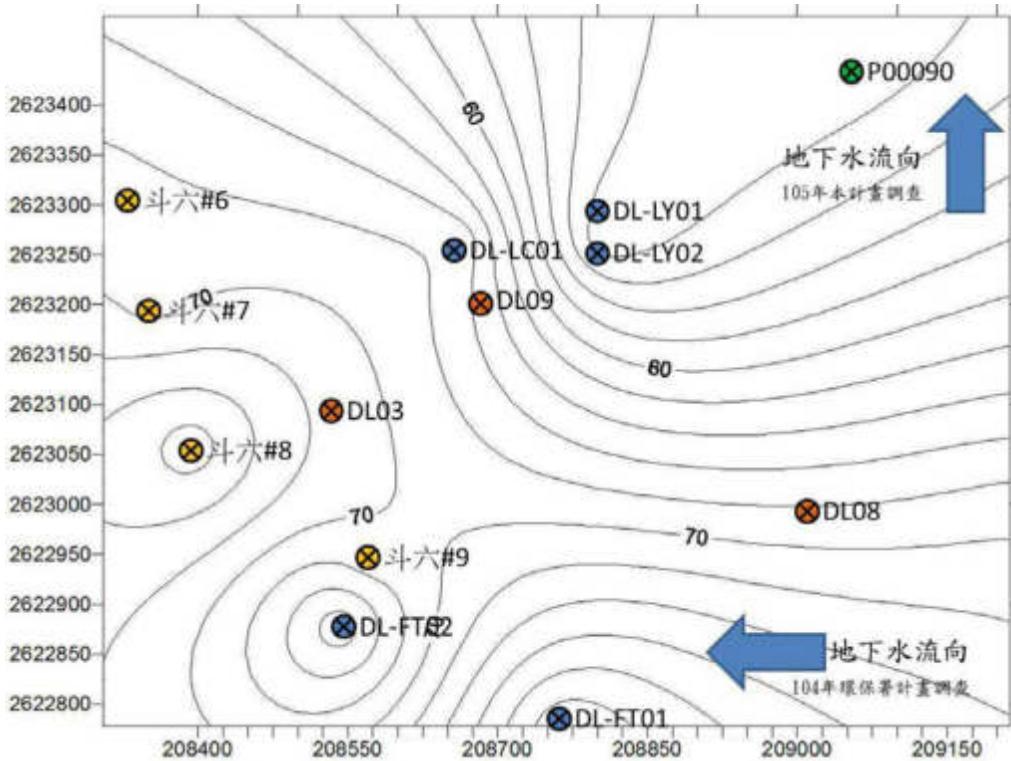


圖 4.2-13、斗六工業區全區水位量測等水位線圖(105/10/20)

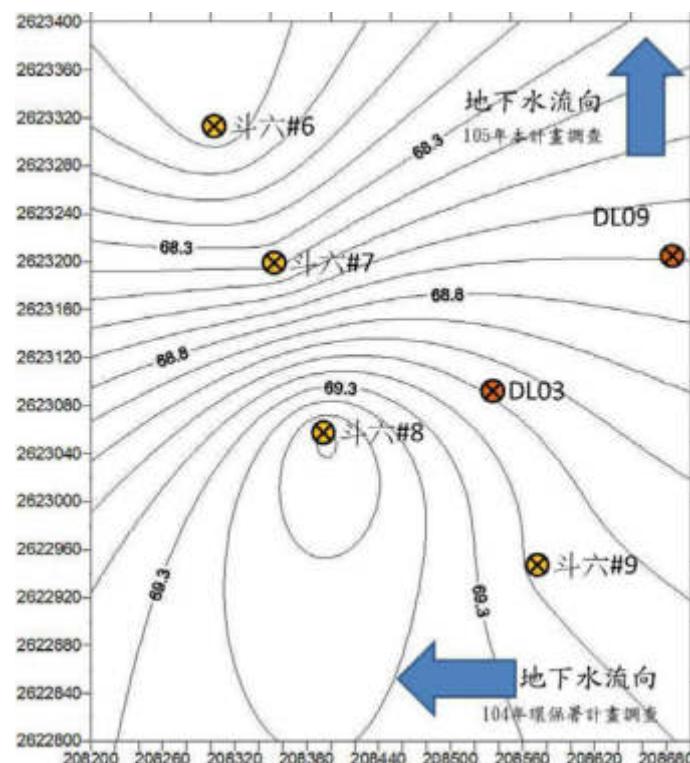


圖 4.2-14、斗六工業區水位量測等水位線圖(105/9/13)

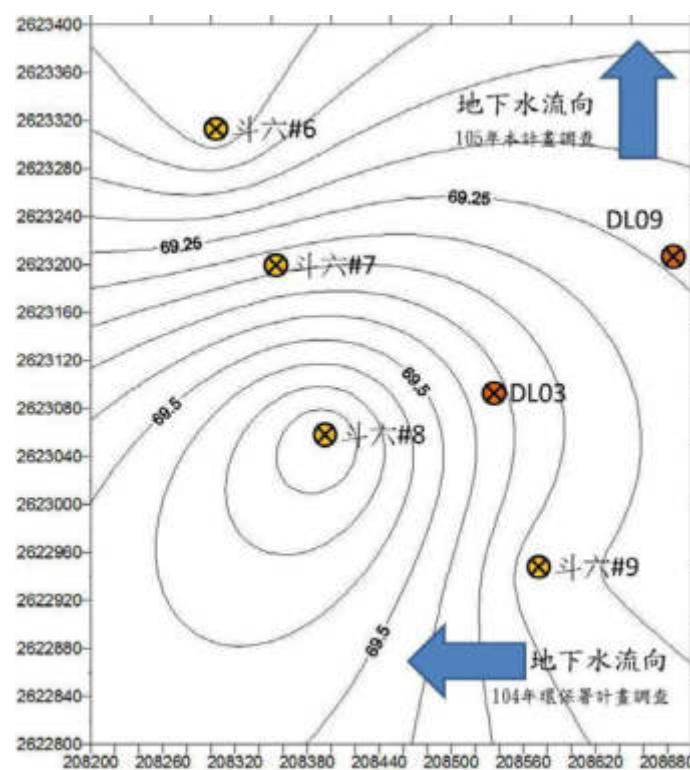


圖 4.2-15、斗六工業區水位量測等水位線圖(105/10/20)



圖 4.2-16、斗六工業區等水位線圖

(資料來源：斗六工業區服務中心 102.11.8)



圖 4.2-17、中央地調所地質鑽探井與斗六工業區 DL03 監測井相對位置

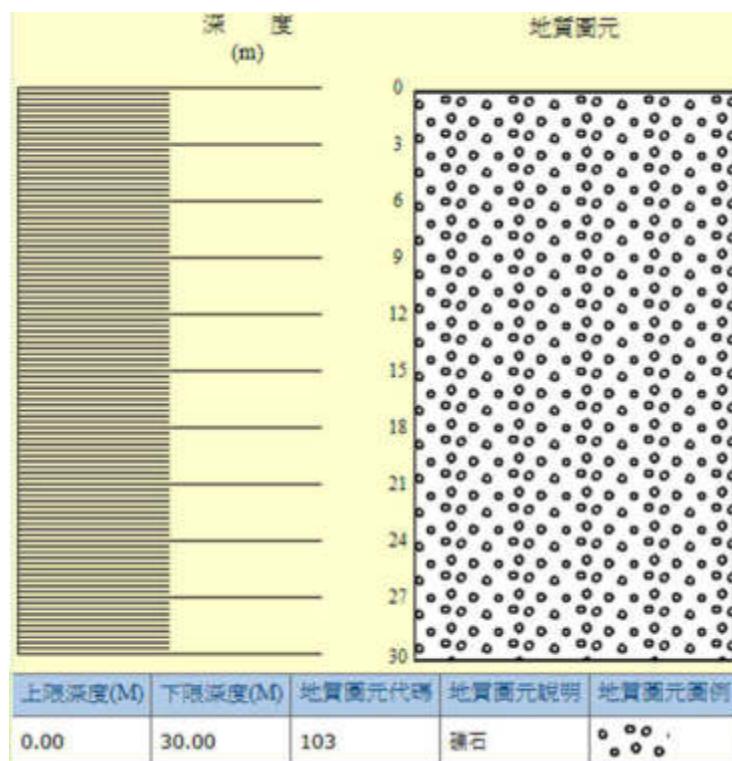


圖 4.2-18、北二高雲林嘉義段初步設計地質鑽探井 AB-24 地質鑽探資料

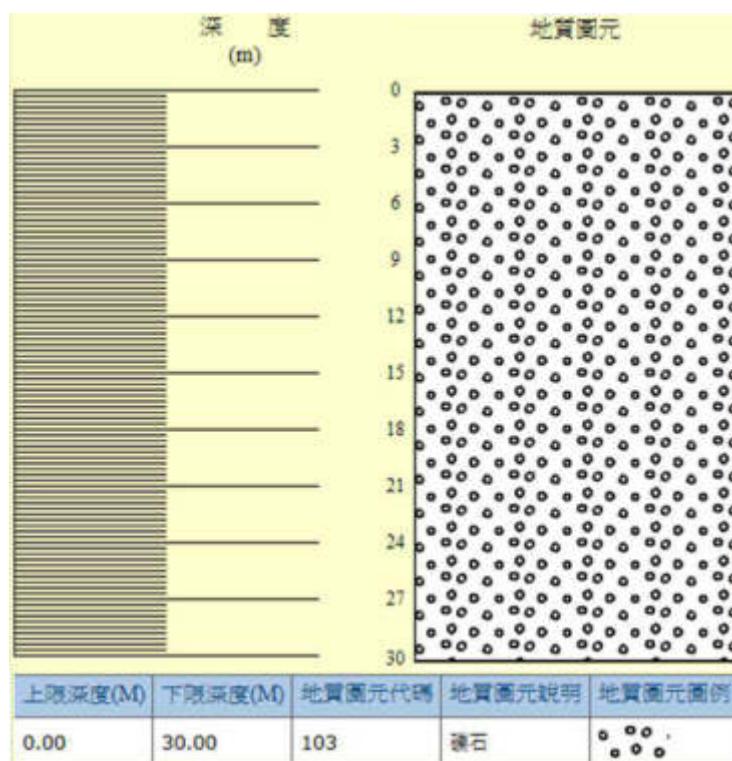


圖 4.2-19、北二高雲林嘉義段初步設計地質鑽探井 AB-25 地質鑽探資料

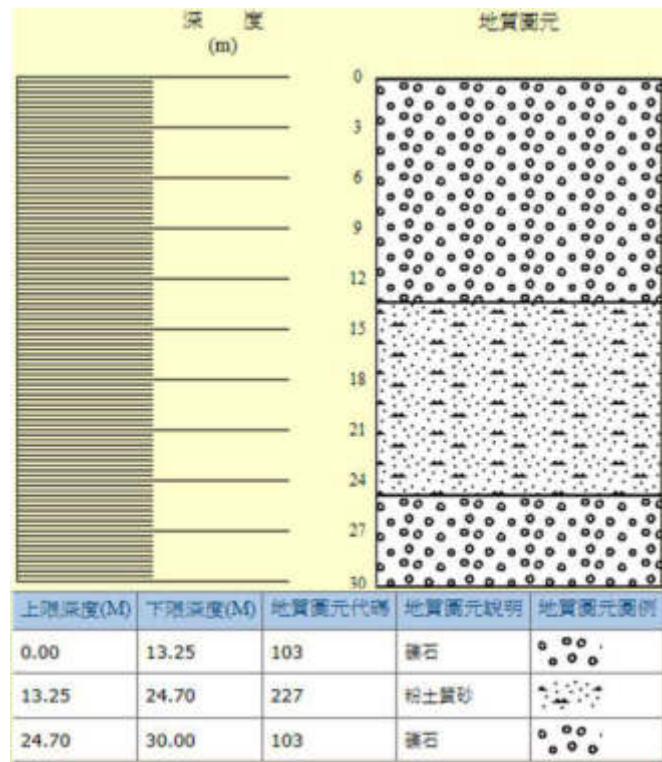


圖 4.2-20、北二高雲林嘉義段初步設計地質鑽探井 AD-27 地質鑽探資料

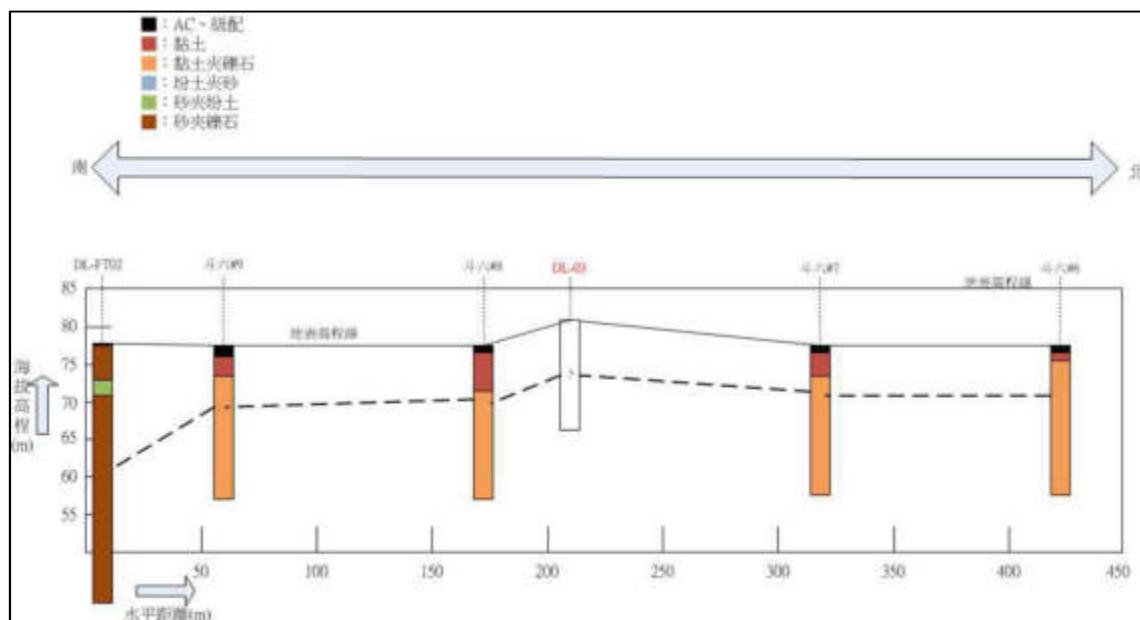


圖 4.2-21、斗六工業區內地下水監測井地質組成

註：DL03 監測井地質資料尚未蒐集完成

計畫彙整 DL03 監測井周遭工廠行業種類分別以紡織業佔 21% 比例最高，依序為化學製品製造業及金屬製品製造業各佔 17%、食品製造業、塑膠製品製造業、機械設備製造業各佔 10%、非金屬礦物製品製造業佔 7%、基本金屬製造業紙漿、紙及紙製品製造業各佔 3%，見圖 4.2-22。

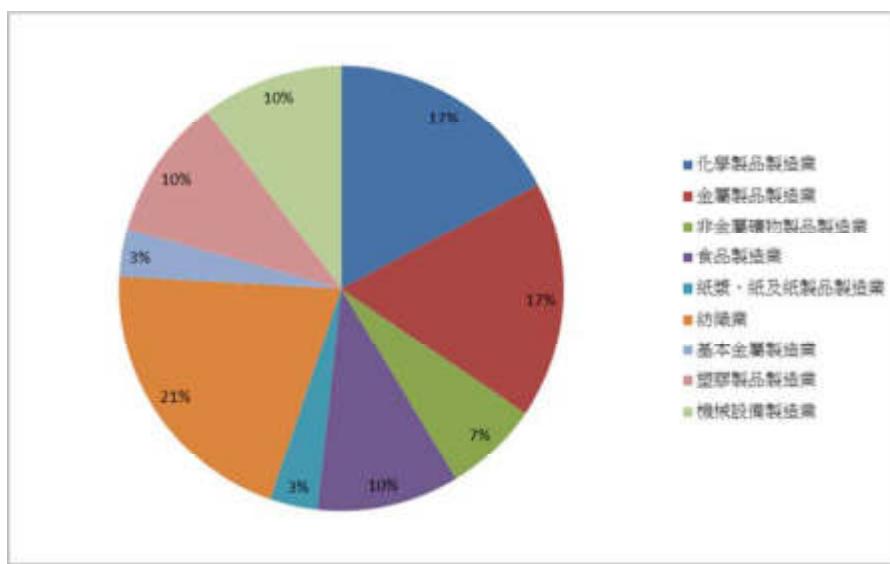


圖 4.2-22、斗六工業區 DL03 監測井周遭工廠行業別調查

含氯有機溶劑於工業上，多拿來做為脫脂劑、萃取溶劑、塗料溶劑、黏著劑等相關用途，詳細分類如表 4.2-18。由國內含氯有機物污染之列管場址統計，因含氯有機物造成污染的行業類型，大致為化學製品製造業、塑膠製品製造業、機械設備製造業、紡織業、電子零組件製造業、電力設備製造業、石油及煤製品製造業等為多數，其餘為無法歸類之類型，如表 4.2-19。

由上述之資訊，於 104 年度環保署亦介入進行相關可疑事業之調查，104 年期間環保署計畫(全國工業區土壤及地下水品質管理計畫-第三期(104.8))曾委託中興工程公司針對斗六地區地下水四氯乙烯污染來源執行調查，該計畫針對斗工 DL03 監測井周遭工廠，以原料、製程等相關資料列出有污染疑慮之 20 間工廠，再依場址環境評估法進行評估，最終選定利勤、笠源、富喬等 3 間具有高風險疑慮工廠進行土壤及地下水調查作業，而土壤採樣原則及成效說明分別如下：

(1)利勤：共採 1 點土壤樣品，位於污水處理廠，其布點原則係因為採樣點位

於高污染潛勢區域，如圖 4.2-23。

- (2)笠源：共採 4 點土壤樣品，分別為廢水處理設備、廢棄物暫存區、壓鑄區及廢水調勻槽，其布點原則係因為採樣點位於高污染潛勢區域，如圖 4.2-24。
- (3)富喬：共採 2 點土壤樣品，分別為廢水處理廠及玻璃纖維存放處，其布點原則係因為採樣點位於地下水流向下游、位於周界及位於高污染潛勢區域，如圖 4.2-25。依據調查結果，三間工廠皆未超過土壤污染管制標準，無污染之虞。, 應非為四氯乙烯污染來源。

表 4.2-18、含氯有機溶劑之工業用途

含氯有機物種類	工業用途
四氯乙烯(PCE)	乾洗劑、製程中間物質、脫脂溶劑、熱傳導媒介液、塗料溶劑、萃取溶劑、其他
三氯乙烯(TCE)	脫脂溶劑、PVC 生產、塗料及油墨溶劑、油漆脫除劑、萃取溶劑、低溫熱傳導媒介液、黏著劑、其他
三氯乙烷(TCM)	氟碳合成、製藥、其他
1,1,1-氯甲(1,1,1-TCA)	脫脂溶劑、冷洗、噴霧劑、黏著劑、電子製造、碳氟化物製造、塗料及墨水摻配物、橡膠樹脂及壓克力樹脂溶劑、其他
二氯甲烷(DCM)	噴霧劑、塗料脫剝劑、聚氨樹脂泡棉發泡劑、脫脂溶劑、電子製造、製藥工業萃取劑、製藥、醋酸底片、其他
四氯化碳(CTC)	氟碳合成、滅火劑、其他

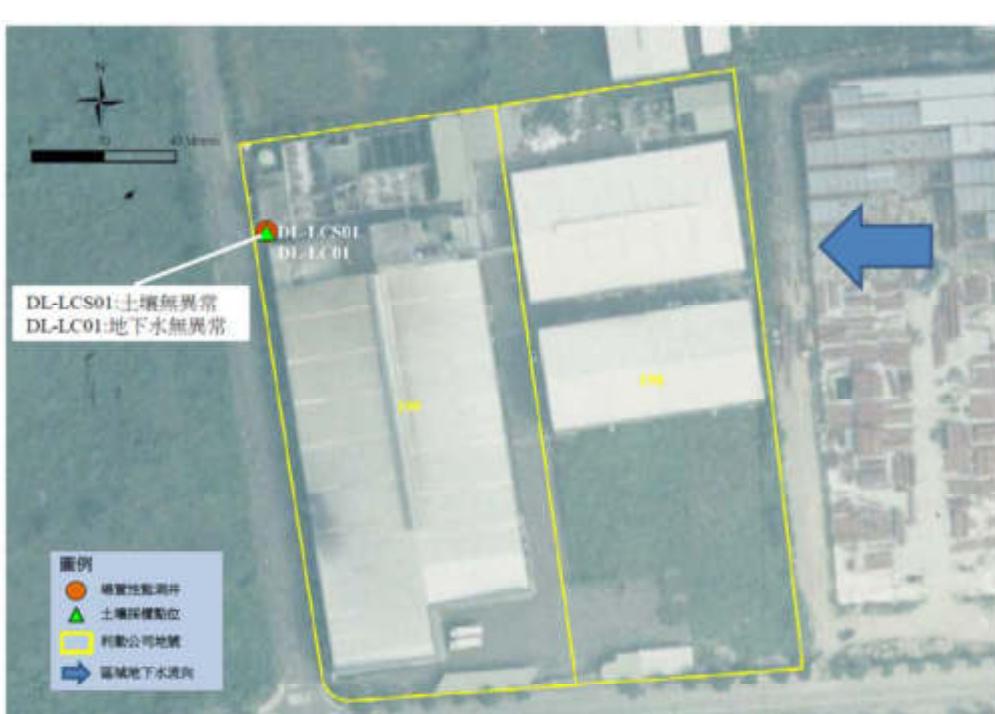
註：資料來源「運作中工廠土壤及地下水含氯有機溶劑污染潛勢調查及查證計畫（第 3 期）」服務建議書，冠誠環境科技工程股份有限公司彙整資料

表 4.2-19、國內含氯有機物污染之列管場址統計

污染原因	業別	含氯有機物類型	列管場址數量
工業污染	化學材料製造業	四氯乙烯、三氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烯、氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、二氯甲烷、四氯化碳、氯仿	5
	塑膠製品製造業	氯乙烯	1
	機械設備製造業	三氯乙烯、氯乙烯	2
	紡織業	四氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯	2
	電子零組件製造	三氯乙烯	3
	電力設備製造	氯乙烯	1
	石油及煤製品製造業	1,2-二氯乙烷、氯乙烯	1
無法歸類之場址		四氯乙烯、三氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、氯乙烯、四氯化碳	8

註：1.資料來源「運作中工廠土壤及地下水含氯有機溶劑污染潛勢調查及查證計畫（第3期）」服務建議書，冠誠環境科技股份有限公司彙整

2.總列管場址數共 20 筆，部分場址橫跨兩種業別，重複計入業別場址數統計



利勤實業股份有限公司(一廠及二廠)土壤及地下水調查結果

圖 4.2-23、利勤實業(股)公司土壤調查結果



笠源科技股份有限公司土壤及地下水調查結果

圖 4.2-24、笠源科技(股)公司土壤調查結果



富喬工業股份有限公司土壤及地下水調查結果

圖 4.2-25、富喬工業(股)公司土壤調查結果

比對上述資料顯示斗六工業區 DL03 監測井周遭確有部分工廠具含氯有機物污染潛勢，再由表 4.2-20 資料顯示 29 間工廠內，僅有 9 間工廠有水污染防治許可文件，其餘 20 間工廠於環保署許可管理資訊系統均查無水污染防治許可資料，表示其中 9 間污水排放應係由工業區污水廠納管統一處理，其餘工廠污水排放方式則無資料。本計畫清查表中廠商依廢清書資料顯示，工廠廢棄物產生含有機性污泥僅有富喬工業股份有限公司、笠源科技股份有限公司及利勤實業股份有限公司二廠，惟上述 3 間工廠於 104 年已由『全國工業區土壤及地下水品質管理計畫(第三期)』進行調查，無發現使用四氯乙烯，土壤及地下水檢測亦無發現四氯乙烯濃度。而此 29 間廠商僅世唯企業有限公司及富喬工業股份有限公司有毒化物許可，從許可內容顯示世唯企業有限公司使用之毒化物質為二異氰酸甲苯及壬基酚，分別用來當作接著劑及安定劑；富喬工業股份有限公司使用之毒化物質為四氯化碳、鉻酸鉀、重鉻酸鉀、鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯及二甲基甲醯胺，其用途除鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯為合成樹脂、接著劑等用，其餘毒化物質皆用來研究、試驗。縱觀上述資料並排除先前已調查過的工廠，顯示斗六工業區 DL03 監測井周遭工廠污水排放未納管之廠商，具有較高污染潛勢，依表 4.2-18 內容建議應由符合表中行業別，且未納管工廠廢污水或集底泥等樣品分析是否含有四氯乙烯或含氯有機物等相關特定物質。

表 4.2-20、斗六工業區 DL03 監測井周遭工廠資料彙整(1/3)

廠商	排放口編號	北	東	行業別	有無水措	有無廢清書	有無毒化物許可	有無使用 PCE
速睦喜股份有限公司斗六廠	排放口 1	23°42'48.99"	120°35'39.90"	機械設備製造業	無	有	無	無
東菊金屬工業股份有限公司	排放口 1	23°42'37.67"	120°35'29.33"	金屬製品製造業	無	無	無	無
啟昇塑膠工業有限公司斗六廠	排放口 1	23°42'38.26"	120°35'32.57"	塑膠製品製造業	無	無	無	無
捷獅實業股份有限公司	排放口 1	23°42'35.48"	120°35'38.43"	金屬製品製造業	無	無	無	無
立騏生技股份有限公司	雨水排放口 1	23°42'40.94"	120°35'41.39"	食品製造業	有	無	無	無
	污水排放口 1	23°42'40.91"	120°35'41.32"					
裕佳昇股份有限公司	排放口 1	23°42'36.09"	120°35'44.71"	塑膠製品製造業	無	無	無	無
藝高國際光電有限公司	排放口 1	23°42'36.16"	120°35'48.11"	金屬製品製造業	有	有	無	無
升提實業有限公司斗六廠	排放口 1	23°42'37.01"	120°35'49.30"	機械設備製造業	無	無	無	無
法寶國際有限公司	排放口 1	23°42'38.12"	120°35'48.62"	化學製品製造業	無	無	無	無
盛原企業股份有限公司	放流口 1	23°42'36.17"	120°35'51.41"	紙漿、紙及紙製品製造業	無	無	無	無
	放流口 2	23°42'36.47"	120°35'51.58"					
客來博企業股份有限公司	排水口 1	23°42'36.87"	120°35'55.10"	金屬製品製造業 機械設備製造業	無	無	無	無
世唯企業有限公司	排放口 1	23°42'37.40"	120°35'58.14"	化學製品製造業	無	有	有	無
鉅濠實業有限公司	排放口 1	23°42'36.86"	120°35'59.35"	機械設備製造業	無	無	無	無
育宏國際有限公司	排放口 1	23°42'42.09"	120°35'58.14"	家具製造業	無	無	無	無
嘉品生物科技股份有限公司	排放口 1	23°42'41.94"	120°35'55.43"	食品製造業	無	無	無	無
夏姿麗股份有限公司斗六廠	排放口 1	23°42'41.91"	120°35'55.35"	化學製品製造業	無	無	無	無
群益生物科技有限公司	排放口 1	23°42'41.73"	120°35'54.00"	化學製品製造業	無	無	無	無
泰衍企業有限公司	排放口 1	23°42'41.55"	120°35'49.72"	食品製造業	無	無	無	無
宇泰豐科技實業股份有限公司	排放口 1	23°42'41.26"	120°35'46.13"	塑膠製品製造業	無	無	無	無
如鏡門實業有限公司	排放口 1	23°42'41.17"	120°35'45.28"	金屬製品製造業	無	無	無	無

註：1.資料來源為行政院環保署環境保護許可管理資訊系統及本計畫彙整。

2.彙整廠商僅限於 DL03 監測井周遭區域，非斗六工業區內全部廠商。

3.四氯乙烯(PCE)使用情形彙整資料來源為『全國工業區土壤及地下水品質管理計畫(第三期)』104 年 8 月。

表 4.2-20、斗六工業區 DL03 監測井周遭工廠資料彙整(2/3)

廠商	排放口編號	北	東	行業別	有無水措	有無廢清書	有無廢物許可	有無使用 PCE
嘉年生化產品有限公司二廠	排放口 1	23°42'44.08"	120°35'55.33"	化學製品製造業	無	無	無	無
建德工業股份有限公司	排放口 1	23°42'49.57"	120°35'55.53"	紡織業	無	無	無	無
	排放口 1	23°42'52.40"	120°35'55.45"					
集隆股份有限公司	排放口 1	23°42'48.75"	120°35'22.27"	紡織業	無	無	無	無
展頌股份有限公司斗六原絲廠	雨水排放口 RD01	23°42'53.13"	120°35'48.75"	紡織業	有	有	無	無
展頌股份有限公司斗六廠	污水排放口	23°42'53.18"	120°35'47.29"	紡織業	有	有	無	無
	雨水排放口 RD01	23°42'52.86"	120°35'50.71"					
	雨水排放口 RD02	23°42'52.99"	120°35'50.32"					
	雨水排放口 RD03	23°42'52.70"	120°35'49.37"					
	雨水排放口 RD04	23°42'52.96"	120°35'48.84"					
	雨水排放口 RD05	23°42'53.02"	120°35'48.45"					
	雨水排放口 RD06	23°42'53.34"	120°35'47.39"					
利勤實業股份有限公司二廠	雨水排放口 1	23°42'41.63"	120°35'41.35"	紡織業	有	有	無	無
	污水排放口 1	23°42'46.39"	120°35'40.53"					
笠源科技股份有限公司	雨水排放口 RD01	23°42'41.68"	120°35'48.31"	基本金屬製造業	有	有	無	無
	雨水排放口 RD02	23°42'40.38"	120°35'48.95"					
	污水排放口	23°42'48.35"	120°35'41.23"					

註：1. 資料來源為行政院環保署環境保護許可管理資訊系統及本計畫彙整。

2. 彙整廠商僅限於 DL03 監測井周遭區域，非斗六工業區內全部廠商。

3. 四氯乙烯(PCE)使用情形彙整資料來源為『全國工業區土壤及地下水品質管理計畫(第三期)』104 年 8 月。

表 4.2-20、斗六工業區 DL03 監測井周遭工廠資料彙整(3/3)

廠商	排放口編號	北	東	行業別	有無水措	有無廢清書	有無毒化物許可	有無使用 PCE
富喬工業股份有限公司	雨水排放口 RD01	23°42'32.96"	120°35'46.64"	非金屬礦物製品製造業	有	有	有	無
	雨水排放口 RD02	23°42'30.33"	120°35'46.19"					
	雨水排放口 RD03	23°42'31.71"	120°35'41.67"					
	雨水排放口 RD04	23°42'31.19"	120°35'42.45"					
	雨水排放口 RD05	23°42'31.93"	120°35'38.91"					
	雨水排放口 RD06	23°42'32.56"	120°35'44.49"					
	污水排放口 1	23°42'35.66"	120°35'47.76"					
聚隆纖維股份有限公司斗六	雨水排放口 RD01	23°42'48.43"	120°35'22.16"	紡織業	有	有	無	無
	放流口 D01	23°42'48.56"	120°35'22.20"					
豪傑股份有限公司	雨水排放口 RD01	23°42'42.0"	120°35'51.0"	紡織業	有	有	無	無
	雨水排放口 RD02	23°42'42.0"	120°35'52.0"					
	放流口 D01	23°42'42.0"	120°35'51.0"					
	放流口 D02	23°42'43.0"	120°35'54.0"					

註：1.資料來源為行政院環保署環境保護許可管理資訊系統及本計畫彙整。

2.彙整廠商僅限於 DL03 監測井周遭區域，非斗六工業區內全部廠商。

3.四氯乙烯(PCE)使用情形彙整資料來源為『全國工業區土壤及地下水品質管理計畫(第三期)』104 年 8 月。

4.雲林科技工業區

本年度枯、豐水期監測時間為 03 月 22 日及 08 月 01 日，監測結果整理於表 4.2-21，顯示 P00091 及 P00104 兩口監測井除錳測值超過地下水污染監測標準，其餘所有項目均符合地下水污染監測標準及地下水污染管制標準。

針對一般項目、鐵及錳進行歷年數據趨勢圖繪製，成果如圖 4.2-26；由圖中發現 105 年度監測結果，其總溶解固體物、氯鹽、硫酸鹽、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、氨氮、總有機碳及總硬度測值，與歷年測值相比較，各檢驗項目自 101 年度至今均呈現穩定趨勢，無顯著變化。

P00091 及 P00104 兩口監測井自 97 年監測至今僅有硫酸鹽、總有機碳、氨氮超出地下水污染監測標準。其中硫酸鹽僅於 97 年豐水期測值；總有機碳僅於 97 年枯水期及氨氮於 97 年枯、豐水期有超出地下水污染監測標準，其餘各項測值皆低於地下水污染監測標準。另自民國 99 年起加測重金屬鐵、錳項目，監測至今兩口井鐵測值僅曾於 100 年豐水期超過監測標準，而歷次監測結果錳則均超過監測標準(P00091 錳測值則介於 0.37~1.00 mg/L, P00104 則介於 0.26~1.01 mg/L)，此現象屬臺灣西部地區地下水質特性，其鐵、錳偏高與地質成份有關。

表 4.2-21、雲林科技工業區 105 年度地下水監測結果(1/2)

—	單位	MDL	P00091		P00104		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.22	105.8.1	105.3.22	105.8.1		
pH	—	—	7.0	6.92	7.0	6.94	—	—
水溫	°C	—	24.9	27.8	25.0	28	—	—
導電度	umho/cm at 25°C	—	970	966	965	858	—	—
溶氧	mg/L	—	0.9	0.22	0.8	0.36	—	—
氧化還原電位	mV	—	72	13	210	109	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	675	838	561	744	1250	—
氯鹽	mg/L	—	21.8	21.3	31.2	23.6	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	147	141	149	96.9	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	0.19	0.26	0.35	0.41	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	0.96	0.82	7.21	5.70	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	0.04	0.04	0.03	0.03	—	10
氨氮	mg/L	—	ND	0.05	<0.04	0.06	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.8	0.5	0.9	0.5	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	555	463	470	414	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	ND	<0.020	ND	ND	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	<0.020	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	<0.020	<0.020	0.026	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	0.088	0.115	0.043	0.050	1.5	—
錳	mg/L	—	0.707	0.910	0.366	0.324	0.25	—
總酚	mg/L	0.0018	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	ND	ND	—	0.08

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2. 粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-21、雲林科技工業區 105 年度地下水監測結果(2/2)

—	單位	MDL	P00091		P00104		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.22		105.3.22			
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	<0.00100	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	<0.00100	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	ND	ND	—	6.0

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

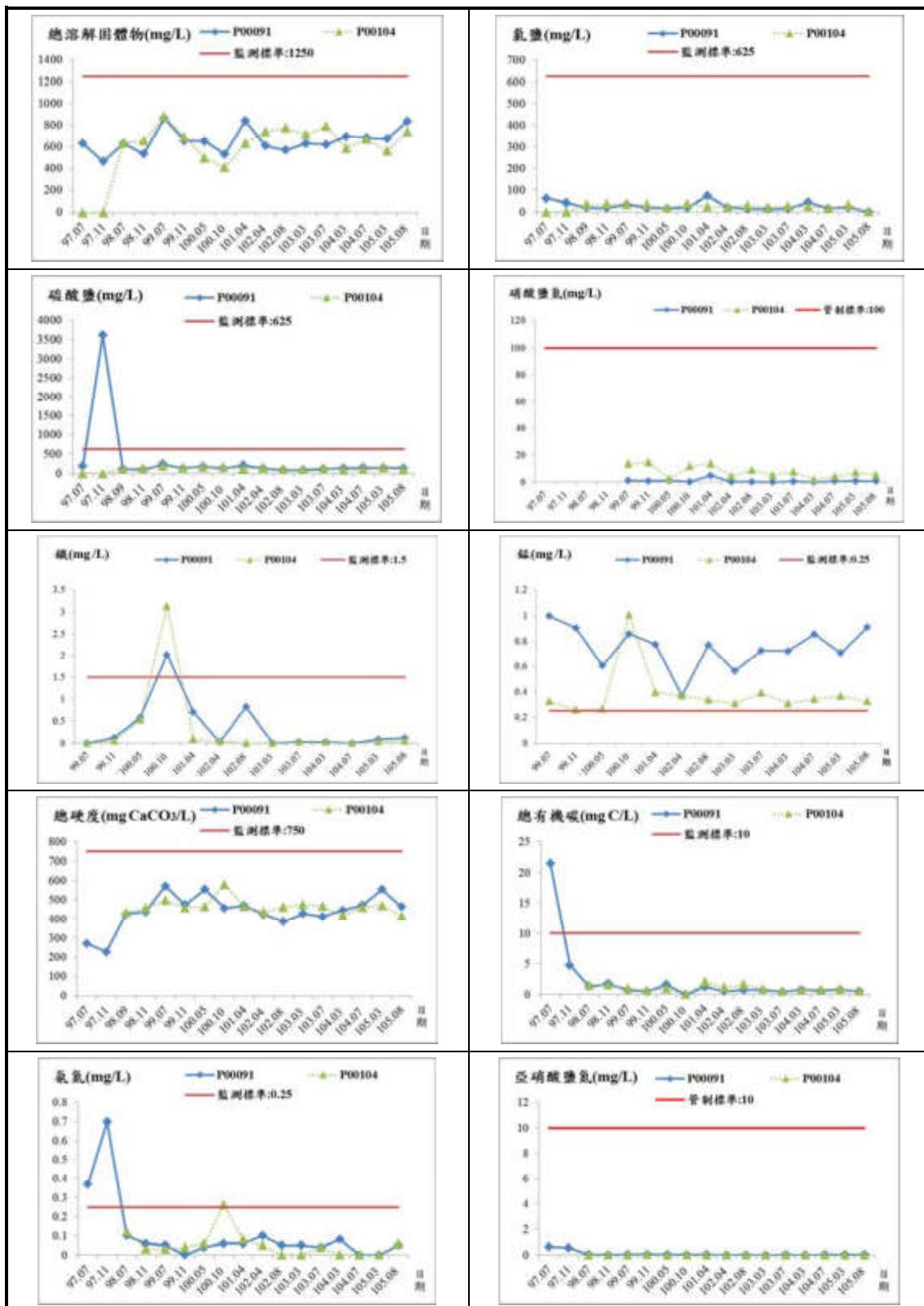


圖 4.2-26、雲林科技工業區歷年監測結果趨勢圖

5. 中科虎尾園區

中科虎尾園區位於雲林縣虎尾鎮西北側，主要產業以光電、生物科技產業為主。本年度枯、豐水期監測時間為 03 月 21~23 日及 8 月 2 日，監測結果整理於表 4.2-22。其中 P00170 監測井「總溶解固體」、「總硬度」及「錳」等項目超過「地下水污染監測標準」，而 P00171 監測井僅「錳」測值超過「地下水污染監測標準」，其餘所有項目均低於「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」。

本次地下水監測井歷年監測成果如圖 4.2-27；由圖中發現 P00170 號井總溶解固體物及總硬度自民國 99 年監測至今皆超出「地下水污染監測標準」，惟 103 年度枯水期降低至監測標準以下，而硫酸鹽測值則呈現不穩定之變化趨勢，根據長期監測情形看來，P00170 監測井水質普遍較 P00171 監測井為差。且本園區重金屬錳測值皆偏高，其中 P00170 號井錳測值介於 0.286~4.49 mg/L，P00171 號井則介於 1.03~2.37 mg/L，皆超過「地下水污染監測標準」，而此井民國 101 年 04 月之鐵測值為 9.48 mg/L 為歷年高值，而此現象屬臺灣西部地區地下水質特性，其鐵、錳偏高與地質成份有關。

彙整中科虎尾園區檢測備查資料與本計畫歷年監測數據比較，MW3(P00170)監測井由歷年檢測結果顯示，總溶解固體物、硫酸鹽、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、總有機碳、氯鹽、總硬度皆大致具有相同趨勢。惟今年上半年本計畫氨氮測值為 <0.04 mg/L 而虎尾園區定期檢測測值為 2.94 mg/L 有較明顯差異。重金屬鐵上半年本計畫測值為 <0.020 mg/L 而虎尾園區定期檢測測值為 0.656 mg/L 亦有較明顯差異；

HW-MW5(P00171)監測井由歷年檢測結果顯示，總溶解固體物、硫酸鹽、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、總有機碳、氯鹽皆大致具有相同趨勢。惟今年上半年本計畫總硬度測值為 278 CaCO₃/L 而虎尾園區定期檢測測值為 798 CaCO₃/L 有較明顯差異。而重金屬鐵趨勢亦大致相同，惟有 104 枯水期測值虎尾園區定期檢測測值為 1.51 mg/L 超過監測標準與本計畫同期測值 0.032 mg/L 有較大差異，縱觀虎尾園區定期監測與本計畫歷年監測數據，兩者大致趨勢相同，如圖 4.2-28 所示。

表 4.2-22、中科虎尾園區 105 年度地下水監測結果(1/2)

—	單位	MDL	P00170		P00171		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.21	105.8.2	105.3.23	105.8.2		
pH	—	—	6.8	7.0	6.9	6.9	—	—
水溫	°C	—	23.6	27.3	23.6	27.5	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	1620	1610	1160	1150	—	—
溶氧	mg/L	—	1	0.3	2.8	0.4	—	—
氧化還原電位	mV	—	156	103	12	-47	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	1350	1580	771	1040	1250	—
氯鹽	mg/L	—	116	62.0	27.8	24.0	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	436	328	196	214	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	0.38	0.33	0.18	0.20	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	13.6	9.40	<0.05	<0.05	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	0.07	0.02	<0.01	<0.01	—	10
氨氮	mg/L	—	<0.04	0.08	0.11	0.13	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.5	0.6	0.6	0.6	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	879	950	278	582	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	ND	ND	<0.020	<0.020	0.25	0.50
4.銅	mg/L	0.0071	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	ND	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	<0.020	<0.020	0.021	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	<0.020	<0.020	0.684	1.25	1.5	—
錳	mg/L	—	0.979	1.09	1.56	1.54	0.25	—
總酚	mg/L	0.0018	ND	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	ND	ND	—	0.08

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-22、中科虎尾園區 105 年度地下水監測結果(2/2)

—	單位	MDL	P00170		P00171		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.21		105.3.23			
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	ND	ND	—	6.0

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

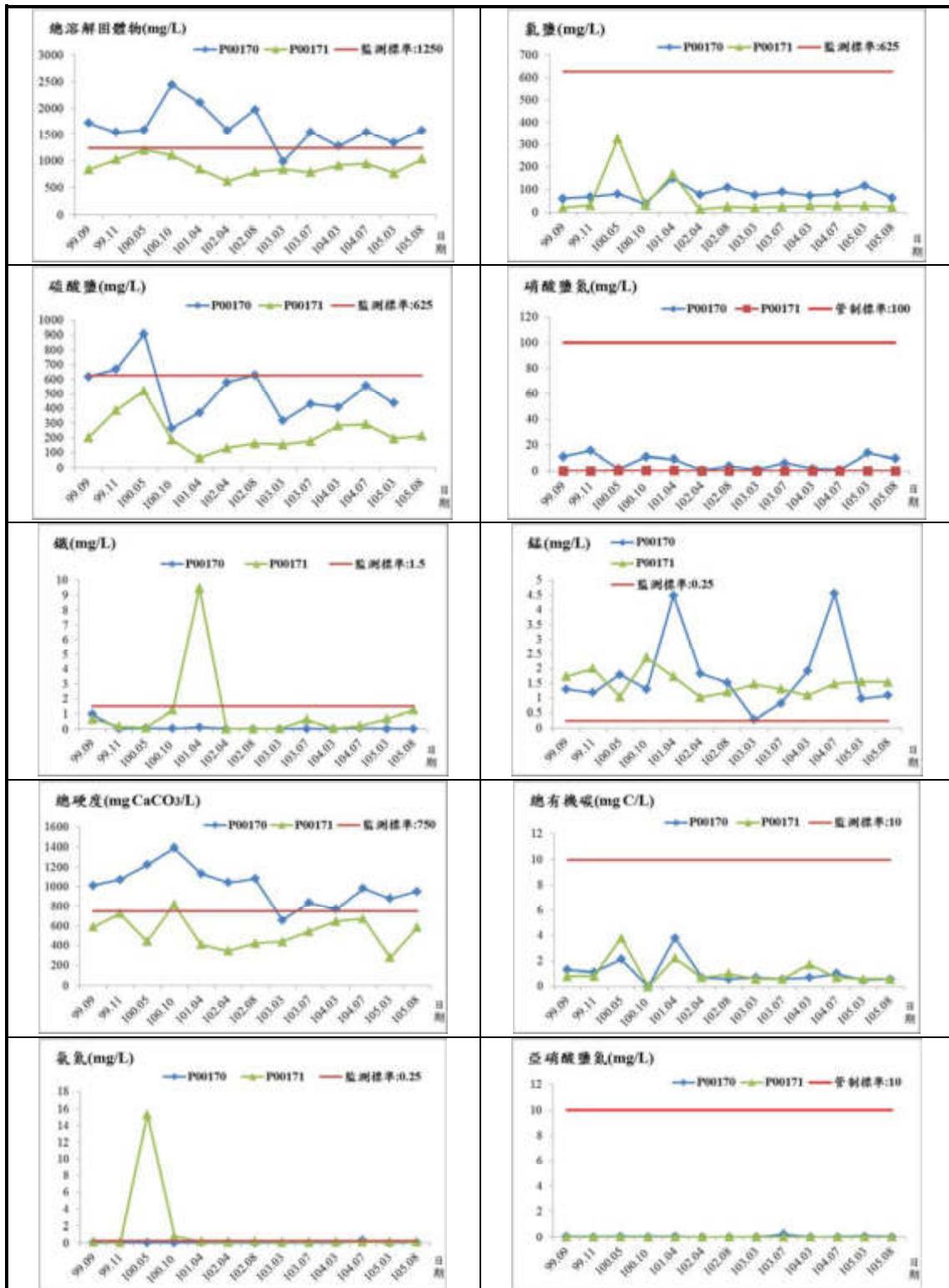


圖 4.2-27、中科虎尾園區歷年監測結果趨勢圖

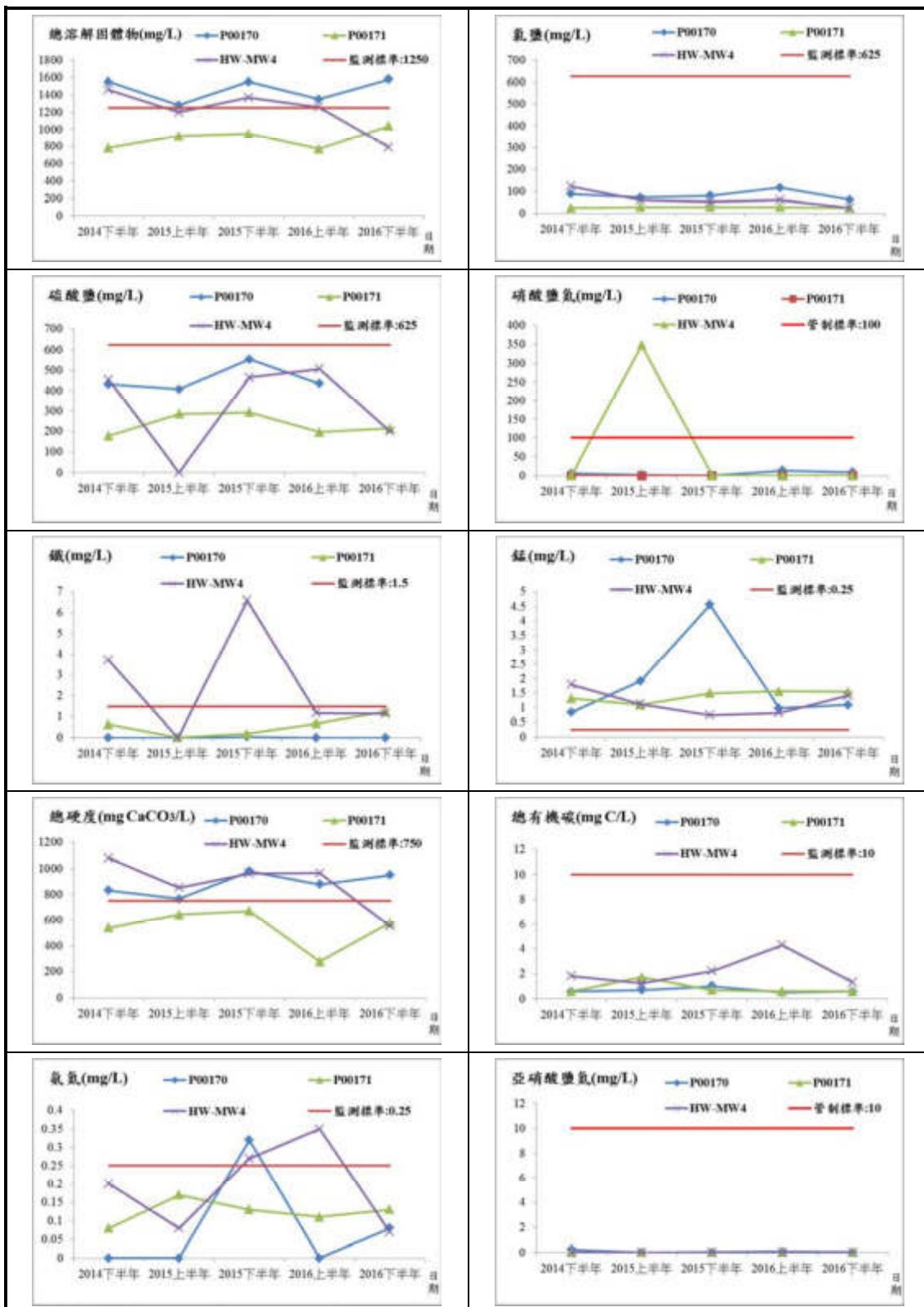


圖 4.2-28、中科虎尾園區(MW4 監測井)定期監測與本計畫(P00170、P00171 監測井)歷年監測結果趨勢圖

另計畫利用 Mann-Kendall(M-K Test)統計方式(引自 GSI Environmental Inc.)，進行地下水濃度物質趨勢分析，M-K Test 統計分析是一種普遍用於分析地下水質是否具有上升、下降或穩定趨勢之分析方法，相關趨勢判定如表 4.2-23，可增加掌握水質變化情形之效率。中科虎尾園區 P00170 及 P00171 兩口監測井進行 M-K Test 分析，後續分析結果若顯示濃度是持續上升之趨勢，則必須考量周邊是否有相關之污染源存在，或是有其他污染物造成之間的相互作用關係存在，則未來應增加監測頻率，掌握污染情勢；反之，若經分析後並未具有上升趨勢或處於一穩定狀態之情形時，則可推估導致該地區濃度偏高之原因，可能為受自然環境或地質因素影響所致，趨勢判定如表 4.2-24。由趨勢判定結果顯示，總溶解固體物於 P00170 監測井呈現些微下降趨勢；P00171 監測井中則呈現穩定趨勢。而總硬度於 P00170 監測井呈現下降趨勢；P00171 監測井則呈現穩定趨勢，整體而言總溶解固體物及總硬度對中科虎尾園區 P00170 及 P00171 監測井並無造成太大影響。

計畫於 104 年曾針對中科虎尾園區五口監測井水位進行量測，考量附近農用抽水影響，於 HW-MW5(P00171)和 HW-MW4 井放置自記式水位計一週，輔助地下水流向判別，執行結果顯示整體流向為南向北流，與中科虎尾園區(104 年度)提供之地下水流向相近，而附近抽水結果影響不明顯，，並參考中科虎尾園區 103 年定期監測地下水質數，由總溶解固體物及氯鹽濃度判斷 HW-MW4 井水質較差，符合工業區內整體流向為南向北流之推論，故建議可增加中科虎尾園區北側之地下水監測 HW-MW4 井之檢測，以掌握該工業區之污染狀況。

表 4.2-23、趨勢判定指標說明

Statistic (S)	Confidence In Trend	Trend
$S > 0$	$CF > 95\%$	Increasing
$S > 0$	$95\% \geq CF \geq 90\%$	Probably Increasing
$S > 0$	$CF < 90\%$	No Trend
$S \leq 0$	$CF < 90\% \text{ and } COV \geq 1$	No Trend
$S \leq 0$	$CF < 90\% \text{ and } COV < 1$	Stable
$S < 0$	$95\% \geq CF \geq 90\%$	Probably Decreasing
$S < 0$	$CF > 95\%$	Decreasing

參考資料：John A. Connor, Shahla K. Farhat, and Mindy Vanderford (GSI Environmental Inc.

表 4.2-24、中科虎尾園區地下水污染物質趨勢分析

參數 井號	總溶解固體物		總硬度	
	P00170	P00171	P00170	P00171
Coefficient of Variation	0.23	0.18	0.19	0.30
Mann Kendall Statistic(S)	-24	-8	-30	-6
Confidence Factor %	91.8	66.2	96.2	61.7
Conc. Trend	些微下降	穩定	下降	穩定

6.元長工業區

元長工業區位於雲林縣土庫鎮及北港鎮之間，是以輕工業為主之工業區，開發面積約 43 公頃。本年度本工業區枯、豐水期監測時間為 03 月 21 日~28 日及 8 月 2 日，監測結果整理於表 4.2-25，顯示 P00092 監測井「總溶解固體」項目超過「地下水污染監測標準」，而下游之監測井 P00209 之「總溶解固體物」、「氨氮」、「總硬度」、「鐵」及「錳」測值超過「地下水污染監測標準」。其他項目均低於「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」。

茲將元長工業區上下游監測井歷年數據趨勢圖繪製如圖 4.2-29；由圖中歷年監測成果顯示，工業區上游 P00092 其總硬度及總溶解固體項目於 100 及 102 年枯水期監測時曾有超過「地下水污染監測標準」情形，而至 102 年豐水期及今年度枯水期間有明顯降低趨勢，並且降低至「地下水污染監測標準」以下。惟 105 年度豐水期測值由 931 mg/L 上升至 1260 mg/L 超過「地下水污染監測標準」。該監測井錳測值歷年均超過「地下水污染監測標準」，僅有 102 年度豐水期及 103 枯豐水期檢測結果低於「地下水污染監測標準」，本次枯、豐水期檢測結果則亦低於「地下水污染監測標準」。

此外，元長工業區下游(P00209)監測井自 101 年枯水期開始監測，歷次結果總固體溶解物、氨氮及總硬度皆有偏高現象，並且普遍有超過「地下水污染監測標準」之狀況。105(今)年枯、豐水期 P00209 監測井總溶解固體物測值為歷次測值最高，比對其導電度及氯鹽測值亦有相同現象，推測係水中鹽類所導致。105(今)年豐水期發現錳測值由 1.87 mg/L 上升至 2.44 mg/L 為歷次最高，而中地下水中鐵、錳測值歷次測值均有偏高現象，惟鐵、錳偏高應與臺灣西部地區地下水層質地有關。

另計畫針對 P00092 及 P00209 兩口監測井進行 M-K Test 分析，由趨勢判定結果顯示氨氮於 P00092 監測井並無相關趨勢；P00209 監測井中則呈現穩定趨勢。而總溶解固體物及總硬度於 00092 及 P00209 監測井中皆無相關趨勢，見表 4.2-26，整體而言氨氮、總溶解固體物及總硬度對元長工業區 P00092 及 P00209 監測井應無較顯著的影響。

表 4.2-25、元長工業區 105 年度地下水監測結果(1/2)

—	單位	MDL	P0092		P00209		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.21	105.8.3	105.3.28	105.8.3	—	—
pH	—	—	6.8	6.8	6.8	6.9	—	—
水溫	°C	—	23.4	27.5	24.7	27.9	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	1440	1500	2840	2400	—	—
溶氧	mg/L	—	1.3	0.7	1.0	0.2	—	—
氧化還原電位	mV	—	79	92	-29	-67	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	931	1260	2270	2050	1250	—
氯鹽	mg/L	—	122	146	417	238	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	249	132	462	512	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	0.12	0.13	0.11	0.17	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	1.43	9.27	1.41	0.18	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	ND	<0.01	0.11	<0.01	—	10
氨氮	mg/L	—	0.05	<0.04	5.02	4.58	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.4	1.3	0.4	0.5	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	568	652	1120	975	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	ND	ND	0.0009	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	ND	<0.020	<0.020	0.025	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	ND	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	<0.020	0.038	0.029	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	0.222	0.026	1.60	5.23	1.5	—
錳	mg/L	—	0.238	0.050	1.87	2.44	0.25	—

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-25、元長工業區 105 年度地下水監測結果(2/2)

—	單位	MDL	P0092		P00209		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.21	105.8.3	105.3.28	105.8.3	0.14	—
總酚	mg/L	0.0018	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0.0055	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	ND	ND	—	0.08
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	<0.00100	ND	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	ND	ND	—	6.0

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

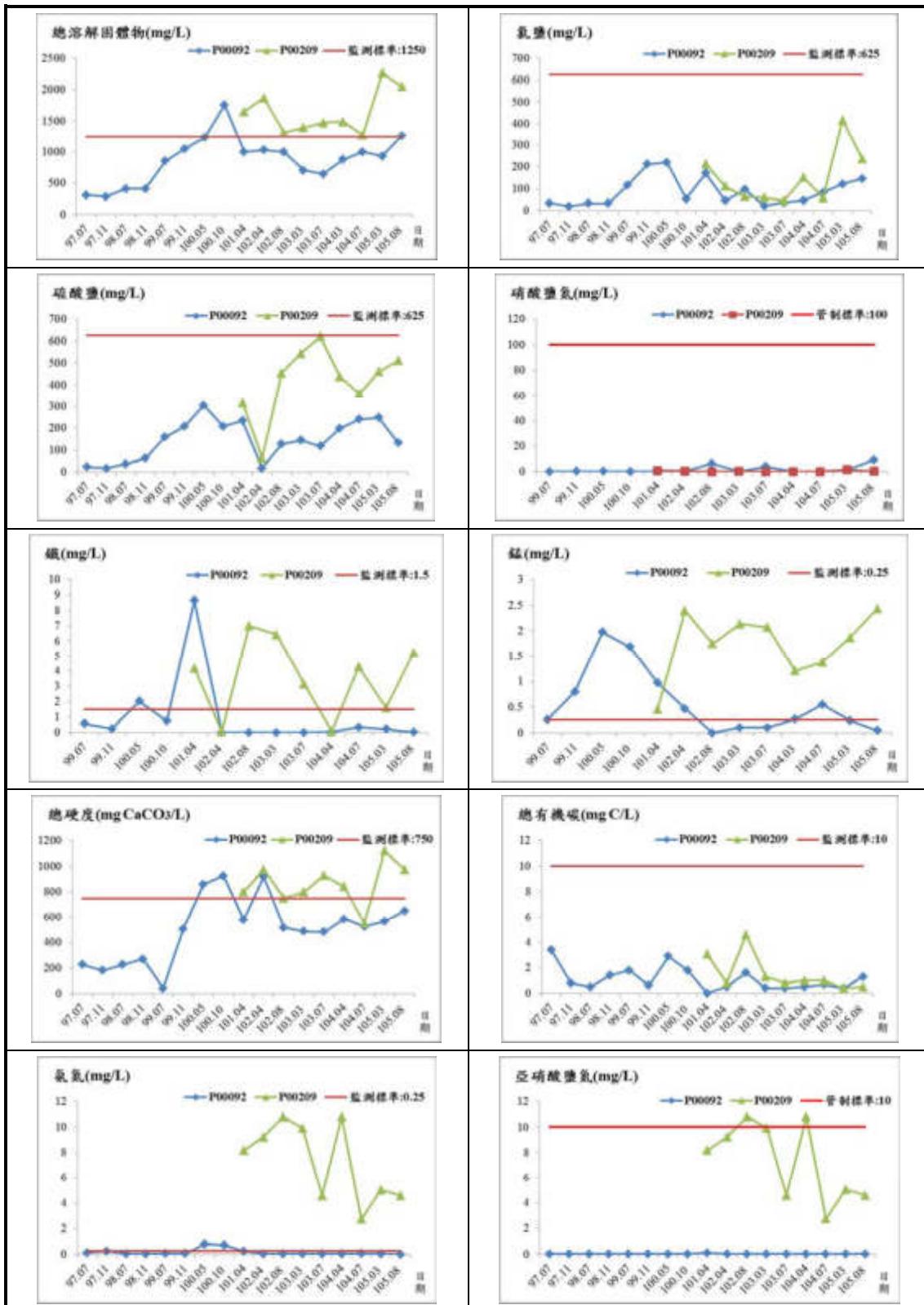


圖 4.2-29、元長工業區歷年監測結果趨勢圖

表 4.2-26、元長工業區地下水污染物質趨勢分析

參數 井號	氨氮		總溶解固體物		總硬度	
	P00092	P00209	P00092	P00209	P00092	P00209
Coefficient of Variation	1.05	0.42	0.2	0.21	0.23	0.19
Mann Kendall Statistic(S)	2	-10	1	6	2	8
Confidence Factor %	54.8	82.1	50	69.4	54	76.2
Conc. Trend	無趨勢	穩定	無趨勢	無趨勢	無趨勢	無趨勢

7.大將工業區

大將工業區位於雲林縣莿桐鄉，是第一個由民營企業獨立投資開發完成之工業區，可供設廠面積為 16.41 公頃。本年度本工業區枯、豐水期監測時間為 03 月 29 日及 8 月 4 日，計有大將工業區(DJ-EPA01~05)(P00281、P00282、P00283、P00284、P00285)共計 5 口監測井，監測結果整理於表 4.2-27，由枯水期檢測結果顯示除 P00283 監測井外其餘 4 口監測井總溶解固定體物皆超過「地下水污染監測標準」；除 P00284 監測井外其餘 4 口監測井總硬度皆超過「地下水污染監測標準」；P00281 及 P00283 監測井則發現有氨氮超過「地下水污染監測標準」；P00281~P00285 監測井重金屬錳則全部超過「地下水污染監測標準」；而僅有 P00284 監測井重金屬鐵低於「地下水污染監測標準」。另由豐水期檢測結果顯示，5 口監測井總溶解固定體物皆超過「地下水污染監測標準」；氨氮部分 P00281 及 P00283 口井皆超過「地下水污染監測標準」，其中 P00281 監測井之氨氮測值由 0.56 mg/L 上升至 1.08 mg/L 為歷次最高值。P00281~P00285 監測井豐水期重金屬錳則全部超過「地下水污染監測標準」；而 P00284 及 P00285 監測井重金屬鐵低於「地下水污染監測標準」。

茲將大將工業區上下游監測井歷年數據趨勢圖繪製如圖 4.2-30；由圖中歷年監測成果顯示，除 P00283 監測井外其總溶解固體物皆曾有超過「地下水污染監測標準」情形。P00281~P00285 監測井其氯鹽、亞硝酸鹽氮、總有機碳及硝酸鹽氮歷次監測皆低於「地下水污染監測標準」。P00281~P00285 監測井其鐵、錳歷次皆多次超過「地下水污染監測標準」，此現象屬臺灣西部地區地下水質特性，其鐵、錳偏高與地質成份有關。

另計畫針對大將工業區 P00281、P00282、P00283、P00284 及 P00285 等五口監測井進行 M-K Test 分析，由趨勢判定結果顯示總溶解固體物於 P00281~P00283 監測井中皆無相關趨勢；於 P00284 監測井則顯示有上升趨勢；於 P00285 監測井中則呈現穩定趨勢，見表 4.2-28。整體而言總溶解固體物除 P00284 監測井有上升趨勢外，其餘 4 口監測井皆無太大影響。

表 4.2-27、大將工業區 105 年度地下水監測結果(1/6)

—	單位	MDL	P00281		P00282		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.29	105.8.4	105.3.29	105.8.4	—	—
pH	—	—	6.8	6.9	6.7	6.8	—	—
水溫	°C	—	25.1	26.8	26.2	27.8	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	1540	1410	1540	1570	—	—
溶氧	mg/L	—	0.7	0.2	1.3	0.2	—	—
氧化還原電位	mV	—	-42	-57	-20	-56	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	1360	1270	1450	1520	1250	—
氯鹽	mg/L	—	44.7	31.1	38.5	28.6	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	422	343	379	449	625	—
氟鹽	mg/L	0.033		0.14		0.30	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	ND	ND	ND	ND	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	ND	ND	ND	ND	—	10
氨氮	mg/L	—	0.56	1.08	0.05	0.09	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.9	0.6	0.4	0.6	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	780	550	905	690	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	ND	<0.020	<0.020	<0.020	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	<0.020	<0.020	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	3.42	2.49	4.52	4.17	1.5	—
錳	mg/L	—	1.06	0.985	2.06	1.71	0.25	—
總酚	mg/L	0.0018	ND	<0.0050	<0.0050	0.0057	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	3.7

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-27、大將工業區 105 年度地下水監測結果(2/6)

—	單位	MDL	P00281		P00282		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.29	105.8.4	105.3.29	105.8.4	—	—
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	ND	ND	—	0.08
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	0.00182	ND	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	ND	ND	—	6.0

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-27、大將工業區 105 年度地下水監測結果(3/6)

—	單位	MDL	P00283		P00284		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.29	105.8.4	105.3.30	105.8.5	—	—
pH	—	—	6.9	6.9	6.8	6.8	—	—
水溫	°C	—	26.1	28.7	26.9	26.9	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	1280	1240	1470	1440	—	—
溶氧	mg/L	—	1.4	0.4	1.0	0.3	—	—
氧化還原電位	mV	—	-63	-97	-9	-41	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	1130	1140	1300	1380	1250	—
氯鹽	mg/L	—	37.7	20.0	28.8	29.2	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	312	291	392	347	625	—
氟鹽	mg/L	0.033		0.14	0.49	0.46	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	ND	ND	ND	1.43	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	ND	<0.01	ND	0.06	—	10
氯氮	mg/L	—	0.29	0.34	<0.04	0.05	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.7	0.9	0.4	0.4	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	—	785	870	715	876	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	<0.020	<0.020	ND	<0.020	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	ND	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	0.021	<0.020	<0.020	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	7.41	6.09	0.602	0.798	1.5	—
錳	mg/L	—	0.386	0.334	1.26	1.22	0.25	—
總酚	mg/L	0.0018	ND	ND	ND	<0.0050	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	ND	ND	—	0.08

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-27、大將工業區 105 年度地下水監測結果(4/6)

—	單位	MDL	P00283		P00284		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.29	105.8.4	105.3.30	105.8.5	—	0.1
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	ND	ND	—	0.1
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	<0.00100	<0.00100	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	ND	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	ND	ND	—	6.0

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-27、大將工業區 105 年度地下水監測結果(5/6)

—	單位	MDL	P00285		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.30	105.8.5	—	—
pH	—	—	6.7	6.8	—	—
水溫	°C	—	25.1	27.5	—	—
導電度	umho/cm at25°C	—	1620	1570	—	—
溶氧	mg/L	—	1.5	0.3	—	—
氧化還原電位	mV	—	-63	-79	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	1520	1410	1250	—
氯鹽	mg/L	—	45.3	37.6	625	—
硫酸鹽	mg/L	—	378	347	625	—
氟鹽	mg/L	0.033	0.22	0.26	—	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	—	ND	ND	—	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0035	ND	ND	—	10
氯氮	mg/L	—	0.13	0.16	0.25	—
總有機碳	mg C/L	—	0.7	0.5	10	—
總硬度	mgCaCO ₃ /L	—	955	836	750	—
汞	mg/L	0.000074	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00076	ND	<0.020	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0071	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0068	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0069	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0058	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0067	0.022	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0063	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0064	9.02	0.913	1.5	—
錳	mg/L	—	0.931	0.889	0.25	—
總酚	mg/L	0.0018	ND	<0.0050	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	—	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	0.00171	ND	ND	—	0.1
五氯酚	mg/L	0.00142	ND	ND	—	0.08

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

表 4.2-27、大將工業區 105 年度地下水監測結果(6/6)

—	單位	MDL	P00285		監測標準	管制標準
採樣日期	—	—	105.3.30	105.8.5	—	—
3,3'-二氯聯苯胺	mg/L	0.00166	ND	ND	—	0.1
氯甲烷	mg/L	0.00034	ND	ND	—	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	—	0.020
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	—	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00032	ND	ND	—	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00034	ND	ND	—	1.0
1,1-二氯乙烷	—	0.00033	ND	ND	—	0.0070
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00033	ND	ND	—	0.70
氯仿	mg/L	0.00036	ND	ND	—	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00037	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	—	0.050
苯	mg/L	0.00033	ND	ND	—	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00035	ND	ND	—	0.050
甲苯	mg/L	0.00035	ND	ND	—	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00033	ND	ND	—	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00030	ND	ND	—	0.050
氯苯	mg/L	0.00034	ND	ND	—	1.0
乙苯	mg/L	0.00032	ND	ND	—	7.0
二甲苯	mg/L	0.00046	ND	ND	—	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00030	ND	ND	—	0.75
萘	mg/L	0.00019	ND	ND	—	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.00036	ND	ND	—	0.050
1,2-二氯苯	mg/L	0.00031	ND	ND	—	6.0

註：1. ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗斜字體 表示監測結果超過第二類地下水污染監測標準。

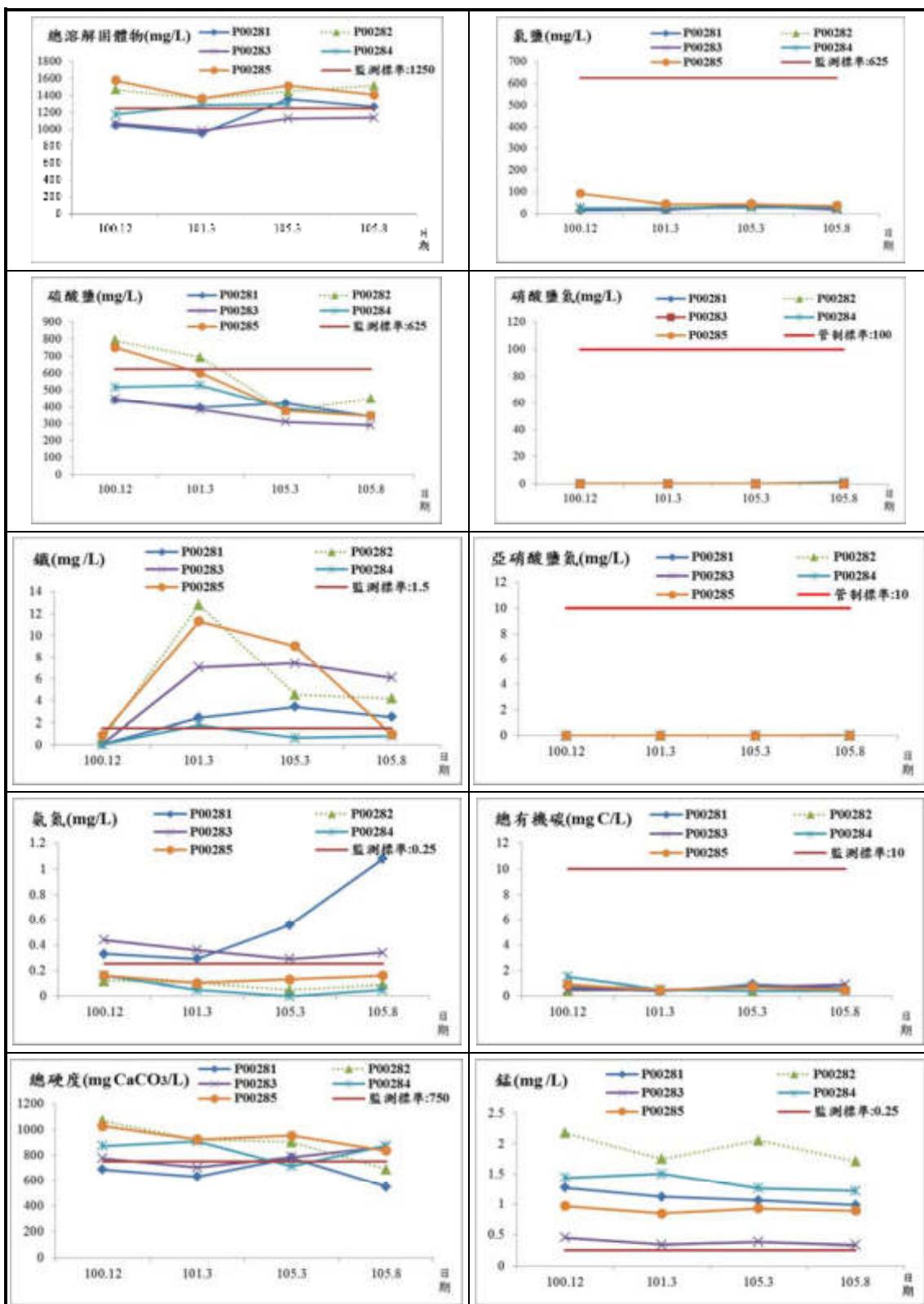


圖 4.2-30、大將工業區歷年監測結果趨勢圖

表 4.2-28、大將工業區地下水污染物質趨勢分析

井號 參數	總溶解固體物				
	P00281	P00282	P00283	P00284	P00285
Coefficient of Variation	0.16	0.04	0.07	0.06	0.07
Mann Kendall Statistic(S)	2	2	4	6	-2
Confidence Factor %	62.5	62.5	83.3	95.8	62.5
Conc. Trend	無趨勢	無趨勢	無趨勢	上升	穩定

4.3 有污染疑慮農地土壤調查及監測

有污染疑慮農地土壤之調查規劃針對縣內歷年之達監測標準農地監測，計畫由「土壤及地下水資訊管理系統」及歷年期末報告彙整本縣超過監測標準農地，彙整民國 98 年至 104 年之歷年資訊，農地中重金屬濃度達「食用作物農地之監測基準值」者共有 31 筆農地需定期監測資訊詳如表 4.3-1，於 104 年曾監測 4 筆達監測標準農地，故仍有 27 筆達監測標準農地需定期監測。

104 年監測之 4 筆農地分別為麥寮鄉許厝寮段許厝寮小段 585-3 地號、元長鄉下寮段 742 地號、元長鄉下寮段 1072~1075 地號及大埤鄉尚義段 1072 地號，104 年監測時之現況皆為種植水稻；麥寮鄉許厝寮段許厝寮小段 585-3 地號北側緊鄰一工廠廠房，週遭其他方位則與農地相鄰，元長鄉下寮段 742 地號北側緊鄰宮廟，週遭其他方位則與農地相鄰，元長鄉下寮段 1072~1075 地號及大埤鄉尚義段 1072 地號則四周皆為農地。104 年 5 月 26 日監測 4 筆農地，分析項目為八項重金屬，採樣方式為農地中心點與四角落混合成一樣分析，採樣深度為表土(0~15 cm)，監測成果如表 4.3-2，檢測結果各農地之八項重金屬濃度皆低於食用作物農地之監測基準值，惟大埤鄉尚義段 1072 地號重金屬砷濃度偏高較接近食用作物農地之監測基準值。

105 年度針對有污染疑慮農地土壤調查及監測預定監測 15 筆農地，計畫規劃優先調查農地原則如下：

- 1.依歷年調查時間點排序，排除 104 年已執行之農地監測場址。
- 2.調閱地籍資料地目「田」優先於「旱」，並以目前實際種植水稻之農地為主要目標。
- 3.依據農地過去調查時序進行篩選，以時序較久者優先篩選；另再依據當年重金屬濃度與監測標準比值排序，以比值較高之農地由優先。

依據上述規劃之原則，年度優先執行監測 15 筆農地，以調查時序較早以前農地及目前種植水稻者優先，以上合計共有 13 筆農地為 99 年~101 年監測達監測標準農地，有 2 筆為 102 年監測達監測標準農地，其中共有 13 筆農地種植水稻及其他食用作物，另 2 筆農地之現況則未種植作物，105 年農地監測名單彙整如表 4.3-3。

本次採樣的地段包含虎尾鎮竹園子段與北平段、北港鎮溝皂段與大北段及大埤鄉尚義段，各調查農地航照套繪圖(包含採樣點位置)彙整如圖 4.3-1。計畫於

表 4.3-1、98~104 年度調查達監測標準農地彙整

序次	鄉鎮	地段	地號	關切汚染物	濃度	監測標準	調查年度	現況
1	麥寮鄉	許厝寮段許厝小段	585-3	砷	38.7	30	98 年	-
2	虎尾鎮	竹圍子段	845	鋅	285	260	99 年	水稻田，有入水口
3	元長鄉	下寮段	742	鋅	272	260	99 年	-
4	北港鎮	溝皂段	1312	砷	44.4	30	99 年	有種植農作物，有入水口
5	北港鎮	大北段	3、4	砷	42.1	30	99 年	有種植農作物，有入水口
6	北港鎮	溝皂段	1358-1、 1358、1359	砷	41.5	30	99 年	水稻田，有入水口
7	元長鄉	下寮段	1072~1075	砷	37.4	30	99 年	-
8	北港鎮	大北段	40	砷	34.4	30	99 年	水稻田，有入水口
9	北港鎮	溝皂段	1138	砷	34	30	99 年	無種植農作物，有入水口
10	北港鎮	大北段	41	砷	30.8	30	99 年	有種植農作物，有入水口
11	大埤鄉	尚義段(原蘆竹巷段)	1072 (原 17-1)	砷	31.2~32.8	30	100 年	-
12	北港鎮	溝皂段	1369	砷	41.5	30	100 年	水稻田，有入水口
13	北港鎮	溝皂段	1143	砷	35	30	100 年	水稻田，有入水口
14	北港鎮	溝皂段	1398	砷	31.1	30	100 年	無種植農作物，無入水口
15	虎尾鎮	北平段	830-1	鎘	3.4	2.5	100 年	有種植農作物，無入水口
16	大埤鄉	尚義段	1086	砷	55.9	30	101 年	水稻田，有入水口
17	北港鎮	大北段	22	砷	43.3	30	101 年	水稻田，有入水口
18	虎尾鎮	北平段	809	鎘	3.00/3.88	2.5	102 年	有種植農作物，無入水口
19	元長鄉	潭墘段	32	鋅	370	260	102 年	有種植農作物，有入水口
20	虎尾鎮	北平段	841	鉛	303	300	102 年	水稻田，有入水口
21	虎尾鎮	竹圍子段	688	鎘	4.9	2.5	102 年	部分種植作物，有入水口
22	虎尾鎮	竹圍子段	685	鎘	4.73	2.5	102 年	種植樹木，有入水口
23	虎尾鎮	竹圍子段	679	鎘	3.98	2.5	102 年	部分種植作物，無入水口
24	虎尾鎮	竹圍子段	690	鎘	3	2.5	102 年	無種植作物，有入水口
25	虎尾鎮	竹圍子段	689	鎘	2.9	2.5	102 年	種植樹木，有入水口
26	虎尾鎮	竹圍子段	691	鎘	2.89	2.5	102 年	有種植農作物，有入水口
27	虎尾鎮	竹圍子段	674	鎘	2.87	2.5	102 年	有種植農作物，有入水口
28	虎尾鎮	北平段	853	鎘	2.8	2.5	102 年	水稻田，有入水口
29	虎尾鎮	竹圍子段	512	鎘	2.71	2.5	102 年	有種植農作物，有入水口
30	虎尾鎮	竹圍子段	683	鎘	2.58	2.5	102 年	有種植農作物，無入水口
31	虎尾鎮	福德段	602、603	砷	32.3~33.1	30	104 年	種植玉米(104 年)

註：灰底為 104 年度已監測農地

表 4.3-2、104 年度 4 筆達監測基準農地監測成果

	麥寮鄉 許厝寮段 許厝寮小段 585-3 地號	元長鄉下寮 段 742 地號	元長鄉下寮 段 1072~ 1075 地號	大埤鄉尚義 段 1072 地號	食用作物 農地之監 測基準值	食用作物 農地之管 制標準值
採樣深度		0~15 cm				
汞	ND	<0.100	ND	<0.100	2	5
砷	10.1	8.80	10.9	26.3	30	60
銅	18.2	19.6	12.9	12.8	120	200
鉻	22.7	25.8	23.3	23.3	175	250
鎘	ND	ND	ND	ND	2.5	5
鉛	14.9	16.7	13.7	16.4	300	500
鋅	81.2	112	69.7	62.4	260	600
鎳	27.3	29.6	24.3	22.8	130	200

備註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.採樣日期為 104 年 5 月 21 日。

表 4.3-3、105 年度農地監測執行名單

項 次	鄉鎮	地段	地號	關切 污染物	濃度	監測 標準	調查 年度	現況
1	虎尾鎮	竹圍子段	845	鋅	285	260	99 年	水稻田，有入水口
2	北港鎮	溝皂段	1312	砷	44.4	30	99 年	有種植農作物，有入水口
3	北港鎮	大北段	3、4	砷	42.1	30	99 年	有種植農作物，有入水口
4	北港鎮	溝皂段	1358-1、 1358、1359	砷	41.5	30	99 年	水稻田，有入水口
5	北港鎮	大北段	40	砷	34.4	30	99 年	水稻田，有入水口
6	北港鎮	溝皂段	1138	砷	34	30	99 年	無種植農作物，有入水口
7	北港鎮	大北段	41	砷	30.8	30	99 年	有種植農作物，有入水口
8	北港鎮	溝皂段	1369	砷	41.5	30	100 年	水稻田，有入水口
9	北港鎮	溝皂段	1143	砷	35	30	100 年	水稻田，有入水口
10	北港鎮	溝皂段	1398	砷	31.1	30	100 年	無種植農作物，無入水口
11	虎尾鎮	北平段	830-1	鎘	3.4	2.5	100 年	有種植農作物，無入水口
12	大埤鄉	尚義段	1086	砷	55.9	30	101 年	水稻田，有入水口
13	北港鎮	大北段	22	砷	43.3	30	101 年	水稻田，有入水口
14	虎尾鎮	北平段	841	鉛	303	300	102 年	水稻田，有入水口
15	虎尾鎮	北平段	853	鎘	2.8	2.5	102 年	水稻田，有入水口

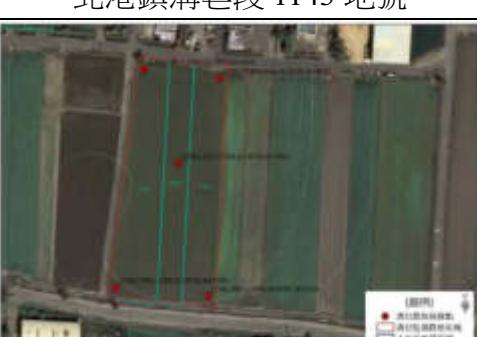
	
大埠鄉尚義段 1086 地號	北港鎮大北段 3、4 地號
	
北港鎮大北段 22 地號	北港鎮大北段 40 地號、41 地號
	
北港鎮溝皂段 1138 地號	北港鎮溝皂段 1143 地號
	
北港鎮溝皂段 1312 地號	北港鎮溝皂段 1358-1、1358、1359 地號

圖 4.3-1、本年度監測農地航照及地籍套繪圖及預定採樣點位(1/2)

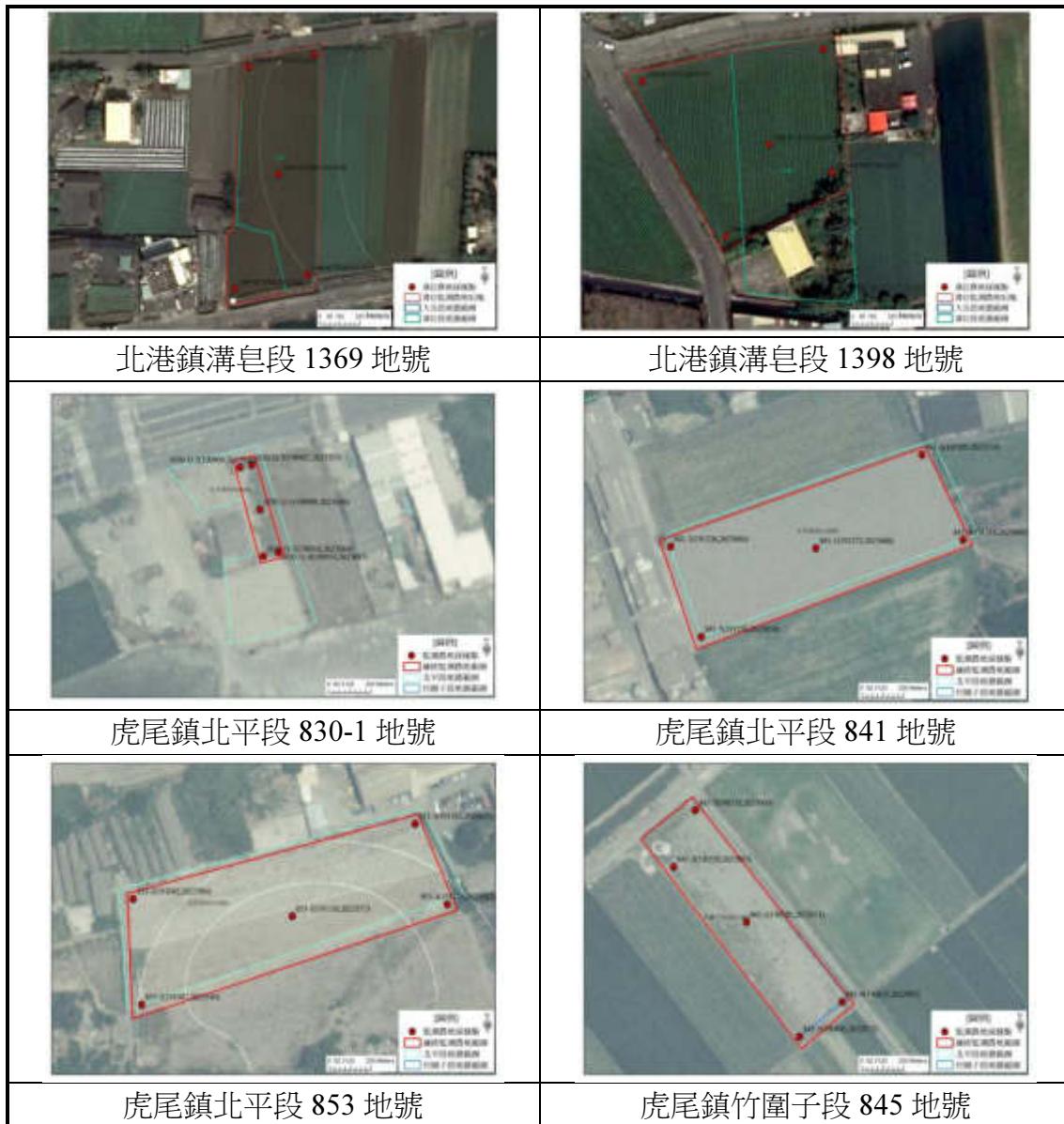


圖 4.3-1、本年度監測農地航照及地籍套繪圖及預定採樣點位(2/2)

105 年 3 月 29~30 日進行 15 筆農地採樣，分析項目為汞、砷、銅、鉻、鎘、鉛、鋅、鎳等八項重金屬及 pH，採樣方式為農地中心點加四角落混合成一樣分析，採樣深度為表土(0~15 cm)，詳細檢測結果請詳表 4.3-4，採樣照片請參閱附錄九。

105 年度監測 15 筆農地結果顯示有 11 筆農地超過食用作物農地之監測基準值而未達食用作物農地之管制標準值，4 筆農地低於食用作物農地之監測基準值，各農地檢測結果說明分述如下：

1.虎尾鎮北平段 830-1 地號：

監測結果與 100 年測值比對，鎘濃度由 3.4 mg/kg 降至 2.88 mg/kg ，雖測值有下降趨勢惟仍超出食用作物農地之監測基準值。

2.虎尾鎮北平段 853 地號：

監測結果與 99 年檢測結果比對，鎘濃度由 2.8 mg/kg 降至 1.57 mg/kg ，監測結果低於食用作物農地之監測基準值。

3.虎尾鎮竹園子段 841 地號：

監測結果與 99 年檢測結果比對，鉛濃度由 303 mg/kg 降至 31.4 mg/kg ，監測結果低於食用作物農地之監測基準值。

4.虎尾鎮竹園子段 845 地號：

監測結果與 94 年檢測結果比對，鋅濃度由 285 mg/kg 降至 81.9 mg/kg ，監測結果低於食用作物農地之監測基準值。

5.大埤鄉尚義段 1086 地號：

監測結果與 100 年檢測結果比對，砷濃度由 31.8 mg/kg 降至 13 mg/kg ，監測結果低於食用作物農地之監測基準值。

6.北港鎮溝皂段 1138 地號：

監測結果與 99 年檢測結果比對，砷濃度由 34 mg/kg 升至 42.9 mg/kg ，雖測值有上升趨勢惟砷測值仍未超出食用作物農地之管制標準值。

7.北港鎮溝皂段 1143 地號：

監測結果與 98 年檢測結果比對，砷濃度由 35 mg/kg 升至 56.8 mg/kg ，雖測值有上升趨勢惟砷測值仍未超出食用作物農地之管制標準值。

8.北港鎮溝皂段 1312 地號：

監測結果與 99 年檢測結果比對，砷濃度由 44.4 mg/kg 升至 51.6 mg/kg ，雖測值有上升趨勢惟砷測值仍未超出食用作物農地之管制標準值。

9.北港鎮溝皂段 1398 地號：

監測結果與 98 年檢測結果比對顯示，砷濃度由 31.1 mg/kg 升至 40.4 mg/kg ，雖測值有上升趨勢惟砷測值仍未超出食用作物農地之管制標準值。

10.北港鎮溝皂段 1369 地號：

監測結果與 100 年檢測結果比對，砷濃度由 41.5 mg/kg 降至 37.9 mg/kg ，雖測值有下降趨勢惟砷測值仍超出食用作物農地之監測基準值。

表 4.3-4、105 年農地監測結果

地號	銅	鉻	鎘	鉛	鋅	鎳	汞	砷	pH
大埤鄉尚義段 1086 地號	12.6	20.1	ND	16.5	61.9	25.2	0.174	13	7.7
虎尾鎮北平段 830-1 地號	12.9	25.8	2.88	41.6	83.9	23.8	<0.100	8.56	8.1
虎尾鎮北平段 853 地號	15.4	22.8	1.57	28.7	87.3	23.4	0.127	12.1	7.9
虎尾鎮北平段 841 地號	16	32	1.19	31.4	83.6	24.1	<0.100	21.3	8
虎尾鎮竹圍子段 845 地號	16.9	27.2	1.6	28.8	81.9	25.4	<0.100	11	8.3
北港鎮溝皂段 1138 地號	30.2	35.5	ND	21.4	99	28.5	0.117	42.9	8.4
北港鎮溝皂段 1143 地號	23.7	57.5	ND	22.8	102	29	ND	56.8	8.1
北港鎮溝皂段 1312 地號	14.7	22.3	ND	16	88.6	22.4	<0.100	51.6	6.9
北港鎮溝皂段 1358-1、1358、1359 地號	18.6	29.9	ND	18.6	93	27.5	<0.100	41.1	7.8
北港鎮溝皂段 1369 地號	15.9	32.3	ND	13.1	74.1	25.9	<0.100	37.9	8.2
北港鎮溝皂段 1398 地號	13.8	43.5	ND	14.3	71.2	20.1	<0.100	40.4	6.2
北港鎮大北段 3、4 地號	20.8	79.6	ND	19.9	81.1	30.2	ND	46	6.9
北港鎮大北段 22 地號	17.2	22.2	ND	17.9	67.6	27.6	ND	40	7.9
北港鎮大北段 40 地號	19.2	31.2	ND	17.8	98.1	28.1	0.107	47.4	7.9
北港鎮大北段 41 地號	20.9	29.5	ND	19.8	72.4	29	<0.100	41	6.3
食用作物農地之監測標準	120	175	2.2	300	260	130	2	30	—
食用作物農地之管制標準	200	250	5	500	600	200	5	60	—

備註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

2.粗字灰底代表超過食用作物農地之監測基準值。

11.北港鎮溝皂段 1358-1、1358、1359 地號：

監測結果與 99 年檢測結果比對，砷濃度 41.5 mg/kg 降至 41.1 mg/kg ，雖測值有下降趨勢惟砷測值仍超出食用作物農地之監測基準值。

12.北港鎮大北段 40 地號：

監測結果與 99 年檢測結果比對，砷濃度由 34.4 mg/kg 升至 47.4 mg/kg ，雖測值有上升趨勢惟砷測值仍未超出食用作物農地之管制標準值。

13.北港鎮大北段 41 地號：

監測結果與 99 年檢測結果比對，砷濃度由 30.8 mg/kg 升至 41 mg/kg ，雖測值有上升趨勢惟砷測值仍未超出食用作物農地之管制標準值。

14.北港鎮大北段 22 地號：

監測結果與 101 年檢測結果比對，砷濃度由 43.3 mg/kg 降至 40 mg/kg ，雖測值有下降趨勢惟砷測值仍超出食用作物農地之監測基準值。

15.北港鎮大北段 3、4 地號：

監測結果與 99 年檢測結果比對，砷濃度由 42.1 mg/kg 升至 46 mg/kg ，雖測值有上升趨勢惟砷測值仍未超出食用作物農地之管制標準值。

縱觀本年度針對北港鎮溝皂段與大北段地區監測結果顯示，砷濃度皆仍達土壤污染監測標準，計畫推論係雲林地區因地質砷自然背景偏高原因而非農地遭受污染所造成。而由於本縣超過監測標準之農地數量僅 31 筆農地，定期監測之農地數量較少，後續建議依可規劃以每二年完成一次全部達監測標準農地之監測，以預防達監測標準農地之污染物濃度累積超過重金屬之管制標準，且環保局可掌握縣內農地品質狀況。

上述 105 年 15 筆農地監測結果與前次監測結果比較說明如下：

1.北港鎮溝皂段及大北段農地

北港鎮溝皂段 1312、1138、1143、1369、1358、1358-1、1359、1398 地號及大北段 3、4、22、40、41 地號等共 10 筆農地(13 筆地號)，於 99、100、101 年檢測發現重金屬砷超出食用作物農地之監測基準值，今年溝皂段及大北段農地共監測 10 筆農地，8 筆農地重金屬砷含量增量，2 筆農地砷濃度減量，10 筆農地平均增量為 19.99% ，砷濃度增減量之比較如圖 4.3-2，由於本區域農地多數皆仍種植中，先前 102 年之調查指向砷濃度偏高屬自然因素，故如持續抽取引用地下水灌溉，砷濃度恐仍有持續上升可能，惟建議仍縣府有關單位可協助

輔導當地民眾轉作其他非食用用途之作物。

- 2.大埤鄉尚義段 1086 地號於 101 年檢測發現重金屬砷超出食用作物農地之監測基準值，於今年監測砷濃度減量 60.37%，惟採樣次數僅 2 次砷濃度大幅度減量情形可能係採樣不均勻性所致，需更多數據佐證，故建議需持續監測該地號土壤得以多次監測數據佐證該地號土壤之砷濃度是否確實有下降趨勢。另未來定期監測如再發現砷濃度上升，則亦可輔導農地轉作其他非食用性質之高經濟價值作物。
- 3.虎尾鎮北平段 830-1、853 地號由 100、102 年檢測發現重金屬鎘有超出食用作物農地之監測基準值，105 年監測顯示鎘濃度平均減量為 29.61%，鎘濃度增減量之比較如圖 4.3-3，惟部份食用作物之農產品鎘限量標準太低，本區農地因土壤中仍存在鎘污染物，應建議農地是否避免再種植易吸收鎘污染物之作物。
- 4.虎尾鎮北平段 841 地號由 102 年檢測發現重金屬鉛有超出食用作物農地之監測基準值，於 105 年監測本農地監測結果顯示鉛濃度減量百分比為 89.64%，再與土壤監測標準比對，鉛濃度於北平段 841 地號有大幅度減量情形，建議無須持續進行定期監測。
- 5.虎尾鎮北平段 845 地號由 99 年檢測發現重金屬鋅有超出食用作物農地之監測基準值，於 105 年監測本農地，結果顯示鋅濃度減量百分比為 71.26%，建議無須持續進行定期監測。

本計畫彙整 31 筆達監測標準之定期監測農地，名單如表 4.3-1，其中 104 年及 105 年已監測 19 筆農地，監測結果有 13 筆仍逾監測標準，應持續定期監測，另有 6 筆農地濃度已低於監測標準以下，建議停止定期監測；故明年度仍有 25 筆農地仍需列入定期監測農地。

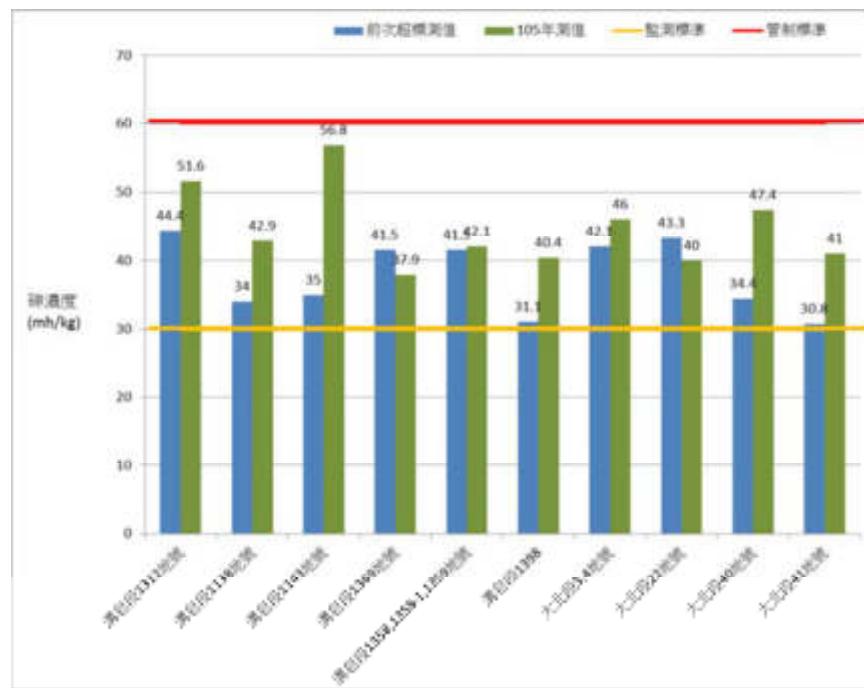


圖 4.3-2、北港鎮溝皂段及大北段農地砷項目前次與本次監測濃度比較

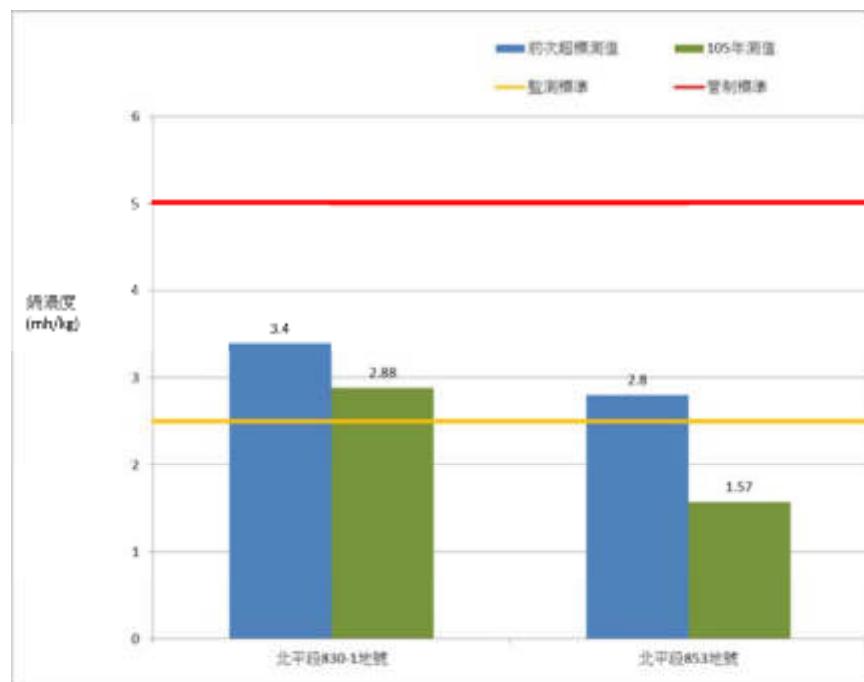


圖 4.3-3、虎尾鎮北平段 2 筆農地鎘項目前次與本次監測濃度比較

4.4 污染改善驗證及監督查核作業

本縣累計至今年度共計有 2 處整治場址、5 處控制場址、2 處 7 條 5 列管場址及 1 處地下水限制使用區，而本年度尚未有場址解列，故目前有 10 處列管場址，惟位於六輕工業區中包含 1 處整治場址、2 處控制場址及 1 處 7 條 5 場址由「104 年度六輕工業區土壤及地下水污染監測及應變計畫」執行場址巡查，未列入本計畫工作範圍，故計畫共有 6 處列管場址需巡查。

以上由計畫負責之整治場址、控制場址及 7 條 5 場址每月定期巡查乙次，以確認場址污染改善進度及環境維護情形，巡查作業需遵照「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」規定辦理。

4.4.1 列管場址監督查核成果

統計至 105 年 12 月 15 日為止，總計 6 處場址每月巡查 1 次，共計巡查 54 次(除虎尾鎮北平段 843 地號除外，因此場址於 6 月 21 公告，7 月開始巡查)。另除上述每月需針對各列管場址進行巡查外，簡要彙整 105 年 1 月~11 月所有場址巡查結果說明如後，場址資料及巡查結果如表 4.4-1，巡查紀錄表請詳見附錄五。

1. 納一精工虎尾加油站於 95 年 3 月 1 日公告為土壤污染控制場址；96 年 3 月 13 日公告為土壤及地下水污染整治場址，其整治工法共分為三階段：第一階段為土壤氣體抽除(SVE)、水下空氣注入(AS)、抽除處理(P&T)，第二階段為現地界面活性沖排、現地化學氧化法(ISCO)，第三階段則導入生物通氣(BV)搭配現地地下水生物整治。該案於 101 年 4 月 25 日核定通過整治期限至 104 年 1 月 17 日，並於 103 年 12 月 31 召開第 2 次整治計畫變更審查會議，於 104 年 2 月 24 日核可通過整治計畫期限延長至 105 年 12 月 31 日。

場址於 105 年 1 月~5 月初場址持續實施沖排作業、現地化學氧化及土壤氣體抽除工法，均按照整治計畫書期程執行；於 5 月中開始停止前述工法，依照整治計畫書期程生物性工法得於 105 年 5 月開始執行，故 5 月之後即採行現地地下水生物整治工法並搭配導入生物通氣整治工法。該場址於 8 月 26 日召開第 14 次進度報告審查會議，會中提及原場址公告地號旁(1129 地號)於定期檢測時發現亦有 TPH 超過土壤污染監測標準情形，其整治團隊研判應係使用沖排工法進行整治所導致，因此會中亦承諾需將 1129 地號之 TPH 污染

一併整治，並於 9 月底再次進行監測。計畫於 10 月 26 日、11 月 30 日至現場巡查，發現整治工作持續作業中，並無異狀。今年度統一精工虎尾加油站場址已巡查 11 次，由現場巡查發現其場址於安全衛生管理方面除設立告示牌、進出人員管制及穿戴安全工安配備外，並無限制非工作人員進出及加裝圍籬隔絕非工作人員，該站仍為營業中加油站，無法限制人員進出。惟該站將整治相關設備以鐵皮隔間存放，降低非工作人員接觸之機會。巡查時亦未發現有違反土污法相關限制情事，如傾倒廢、污水於水體或土壤、置放廢棄污染物等均未於巡查時發現，同時於巡查時亦發現該場施工日誌均按時填寫，場址改善工方法及進度均符合整治計畫書期程進行。

依統一精工虎尾加油站整治進度顯示，於 98 年 9 月整治行動起始前其 TPH 濃度最高達 7630 mg/kg，於整治行動開始執行後至 105 年 6 月定期監測結果顯示 TPH 濃度已降至 ND~2130 mg/kg。經瞭解，該場址原公告污染地號為虎尾鎮興安段 1128 地號於 6 月監測時已達整治計畫設定之整治目標，為興安段 1129 地號監測結果 TPH 濃度超過土壤污染管制標準，推估原因係因興安段 1129 地號土壤質地與興安段 1128 相似，於執行沖排作業時影響導致些許污染團移動而未能有效移除，後續該整治團隊規劃於超過管制標準點位附近增設注藥井及抽水井，針對該區啟動界面活性劑沖排搭配現地生物整治工法，加快興安段 1129 地號殘餘污染物移除。

2.北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號為荒廢停耕中之農地，該場址於 103 年 11 月完成改善，環保局於 103 年 12 月 4 日驗證未通過，要求場址持續污染改善，並同意其改善期限展延至 104 年 09 月 06 日，因業者表示所購買之新客土遭兩個颱風沖蝕，遂向環保局再次申請展延，經環保局、地主與業者溝通後，同意展延至 105 年 01 月 30 日，業者並於 104 年 12 月完成改善，105 年 1 月 14 日召開污染改善完成報告審查會議，改善完成報告於 105 年 6 月通過。由今年巡查結果發現，現場自 104 年 12 改善完成後即閒置，因此並無設置圍籬隔絕民眾進出。巡查期間並未發現場址有遭廢棄物、土方棄置或掩埋等情事發生。已於 105 年 6 月 24 日執行第二次驗證，結果符合土壤污染管制標準，並於 105 年 10 月 24 日解除列管，惟該場址雖未超過管制標準，但重金屬鉻測值達 246(mg/kg)已超出監測基準 175(mg/kg)並視為高污染潛勢，因此建議明年仍須針對溝皂段 1463 及 1464 地號進行追蹤，以掌握重金屬濃度變化。

表 4.4-1、本計畫列管場址監督成果彙整(1/4)

列管場址	場址類型	公告日期	核定日期/改善期限	土壤/地下水污染物	核定工法	巡查日期	文件日誌	現場狀況	安全衛生管理	工法符合	符合改善期程	現場情形概述
統一精工虎尾加油站	整治場址	96.3.13	104.2.24/ 105.12.31	無/苯	第一階段： 土壤氣體抽除(SVE)、水下空氣注入(AS)、抽除處理(P&T) 第二階段： 現地界面活性沖排、現地化學氧化法(ISCO) 第三階段： 導入生物通氣(BV)、現地地下水生物整治	1/28	✓	✓	✓	✓	✓	營運中，持續整治作業(沖排作業執行中)
						2/25	✓	✓	✓	✓	✓	營運中，持續整治作業(沖排作業執行中)
						3/18	✓	✓	✓	✓	✓	營運中，持續整治作業(沖排作業執行中)，規劃月底定期監測
						4/21	✓	✓	✓	✓	✓	營運中，持續整治作業(沖排作業執行中)，停止化學氧化法，預計 5 月份執行生物復育工法
						5/25	✓	✓	✓	✓	✓	營運中，停止化學氧化法，改用生物復育工法
						6/28	✓	✓	✓	✓	✓	營運中，現場使用空氣注入搭配生物復育工法
						7/26	✓	✓	✓	✓	✓	場址持續使用生物通氣(BV)、現地地下水生物整治。6 月進行定期監測發現 1129 地號有 TPH 超標情形，規劃 7~8 月再使用沖排法配合上述工法進行改善。預計 7/29 提送第 14 次進度報告
						8/30	✓	✓	✓	✓	✓	於 8/26 召開第 14 次進度報告審查會。由於發現 1129 地號有 TPH 超標情形，故持續整治中，預計 9 月底再次進行監測。
						9/26	✓	✓	✓	✓	✓	加油站營運中，已於 9 月底完成監測作業，整治作業亦持續執行中。
						10/26	✓	✓	✓	✓	✓	加油站營運中，污染改善亦持續進行中。整治期限至 105 年 12 月 31 日止，需特別注意進度
						11/30	✓	✓	✓	✓	✓	加油站營運中，污染改善亦持續進行中。預計 12 月中自行驗證，12 月底提改善完成報告
						—	—	—	—	—	—	—

註：1.✓：符合；×：不符合；—：不適用 2.截至期末報告提送前，12 月尚未執行巡查工作 3.本場址分別於 101.4.25 及 104.2.24 核定通過 2 次整治計畫變更

表 4.4-1、本計畫列管場址監督成果彙整(2/4)

列管場址	場址類型	公告日期	核定日期/改善期限	土壤/地下水污染物	核定工法	巡查日期	文件日誌	現場狀況	安全衛生管理	工法符合	符合改善期程	現場情形概述
1. 北港鎮溝皂段 1463 地號 2. 北港鎮溝皂段 1464 地號	控制場址	1.96.3.13 2.99.8.25	1.104.5.20/ 105.12.31 2.104.5.20/ 105.1.30	土壤：翻土稀釋法、排客土法 地下水：無	鉻/無	1/28	—	✓	—	—	✓	改善完成報告審查與修正中
						2/26	—	✓	—	—	✓	改善完成報告審查與修正中
						3/18	—	✓	—	—	✓	改善完成報告審查與修正中
						4/21	—	✓	—	—	✓	改善完成報告審查與修正中
						5/25	—	✓	—	—	✓	改善完成報告審查與修正中
						6/22	—	✓	—	—	✓	105/6/24 執行第二次驗證作業
						7/21	—	✓	—	—	✓	驗證通過，待解列
						8/30	—	✓	—	—	✓	驗證通過，待解列
						9/26	—	✓	—	—	✓	驗證通過，待解列
						10/26	—	✓	—	—	✓	驗證通過，待解列
						11/30	—	✓	—	—	✓	已於 105/10/24 公告解列

註：1.✓：符合；×：不符合；—：不適用 2.本場址未曾進行控制計畫變更

表 4.4-1、本計畫列管場址監督成果彙整(3/4)

列管場址	場址類型	公告日期	核定日期/改善期限	土壤/地下水污染物	核定工法	巡查日期	文件日誌	現場狀況	安全衛生管理	工法符合	符合改善期程	現場情形概述
四湖加油站	七條五	104.6.1	105.5.9/ 106.5.1	TPH/無 排土/客土、 現地化學氧化法		1/28	—	✓	—	—	✓	現場無異常及無改善施作，應變必要措施計畫修正中
						2/26	—	✓	—	—	✓	現場無異常及無改善施作，應變必要措施計畫修正中
						3/18	—	✓	—	—	✓	現場無異常及無改善施作，應變必要措施計畫修正中
						4/21	—	✓	—	—	✓	現場無異常及無改善施作，應變必要措施計畫修正中
						5/25	—	✓	—	—	✓	現場無異常及無改善施作，應變必要措施計畫核定中
						6/28	—	✓	—	—	✓	應變必要措施計畫已核定，仍未開始污染改善作業
						7/21	—	✓	—	—	✓	應變必要措施計畫已核定，尚未展開污染改善作業
						8/30	—	✓	—	—	✓	由於該站申請暫時停工，(8/19)，預計於 9/19 起暫時停止營業，並預計於 9/19~23 進行加油站封站、開挖等作業。
						9/26	—	✓	✓	—	X	現場已設置圍籬，本預計 9/26 開挖，因受天候因素影響(颱風)，預計於颱風過後再執行開挖
						10/26	—	✓	✓	—	X	業者表示因申請土壤離場公文延宕，導致進度落後，現場仍未進行開挖，預計 10 月底~11 月初進行開挖工程。已責成業者如進行開挖工程等，需通知環保局現場會勘
						11/30	✓	✓	✓	✓	✓	執行污染改善中，10/27 進行地板破除；11/10 進行開挖工程；11/16 進行油槽吊離；11/26 進行土壤離場作業(約 91 公噸)，將持續進行污染整治作業
						—	—	—	—	—	—	—

註：1.✓：符合；×：不符合；—：不適用 2.截至期末報告提送前，12 月尚未執行巡查工作 3.本場址未曾進行應變必要措施變更

表 4.4-1、本計畫列管場址監督成果彙整(4/4)

列管場址	場址類型	公告日期	核定日期/改善期限	土壤/地下水污染物	核定工法	巡查日期	文件日誌	現場狀況	安全衛生管理	符合改善期程	現場情形概述
虎尾鎮北平段843地號	控制場址	105.6.21	—	鉛鎘鉻/無	—	7/26	—	✓	—	✓	污染調查中，控制計畫尚未送審
						8/30	—	✓	—	✓	污染調查中，控制計畫尚未送審(命該公司應於105.10.27 前提送控制計畫)
						9/26	—	✓	—	✓	污染調查已完成，預定於10月底提送控制計畫
						10/26	—	✓	—	✓	工廠營業中，控制計畫初稿於10/26 提送
						11/30	—	—	—	✓	工廠營業中，控制計畫審查會於11/28 召開，目前控制計畫審查中
						—	—	—	—	—	—
斗六市光明段262地號	地下水限制使用區	102.12.6	—	無/四氯乙稀	定期監測	1/28	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						2/25	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						3/18	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						4/21	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						5/25	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						6/22	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						7/21	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						8/30	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						9/26	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						10/26	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						11/30	—	✓	—	✓	井外觀無異常，由斗工服務中心定期監測中
						—	—	—	—	—	—

註：1.✓：符合；✗：不符合；—：不適用 2.截至期末報告提送前，12月尚未執行巡查工作 3.本場址未曾進行應變必要措施變更

- 3.四湖加油站由環保署於 103 年 11 月 07 日進行污染調查，檢測結果發現土壤中總石油碳氫化合物濃度為 1,130~14,200 mg/kg，超過土壤污染管制標準，故於 104 年 6 月 1 日列管為 7 條 5 場址，並要求 104 年 8 月 10 日前提出應變必要措施；該場址應變必要措施計畫已於 105 年 5 月 9 日核定通過，核定之改善期限至 106 年 5 月 9 日，場址預定採行工法為排土客土法及現地化學氧化法。四湖加油站自 9 月 19 起暫停營業中，原訂於 9 月 19~23 日進行加油站圍籬設置及開挖等作業，惟受颱風天氣因素影響，暫緩執行圍籬設置等工程。後業者表示因申請土壤離場公文延宕，導致工程進度落後，直至 10/26 日巡查人員至現場亦未發現場址有起始動工整治開挖情形，經電話訪談業主表示預計 11 月中進行加油站開挖工程進行污染土壤離場。依照應變必要措施應於核定後三個月內(105 年 9 月)執行污染改善作業，該場址於 10 月 27 日進行地板破除作業；11 月 10 日進行開挖工程；11 月 16 日進行油槽吊離；11 月 26 日進行土壤離場作業(約 91 公噸)，污染整治作業持續進行中。
- 4.斗六市光明段 262 地號係因目的事業主管機關檢測土壤及地下水備查作業，斗六工業區每年定期監測並提報環保局備查，102 年 7 月由斗六工業區監測資料，DL03 監測井測得四氯乙烯濃度為 0.0573 mg/L 超出管制標準，102 年 9 月環保局查證並確認 DL03 監測井四氯乙烯濃度為 0.0838 mg/L 超出管制標準，遂於 102 年 12 月 16 日公告斗六市光明段 262 地號為地下水受污染使用限制地區。DL03 監測井歷次 PCE 測值介於 ND~0.183 mg/L，歷次四氯乙烯測值如圖 4.4-1 所示，污染濃度呈現介於管制標準 1.1 倍~3.7 倍之間。場址 105 年 1 月~11 月巡查結果無異常狀況，DL03 監測井外觀及周遭環境皆正常，DL03 監測井目前由斗六工業區服務中心每半年進行定期監測中。
- 5.虎尾鎮北平段 843 地號(台灣色料廠)於 105 年 6 月 21 日公告為土壤污染控制場址，並命該廠於 105 年 10 月 27 日前提送土壤污染控制計畫。計畫隨始於 7 月進行場址巡查作業，虎尾鎮 843 地號位於台灣色料廠內後方土地，目前工廠營運中，巡查時並無發現異狀，由廠長告知該廠於 105 年 6 月遭公告為控制場址後隨即開始制訂污染調查計畫及控制計畫書之撰寫，並已於 105 年 10 月 26 日提送土壤污染控制計畫書，並於 105 年 11 月 28 日召開土壤污染控制計畫審查會議，目前控制計畫書審查中。

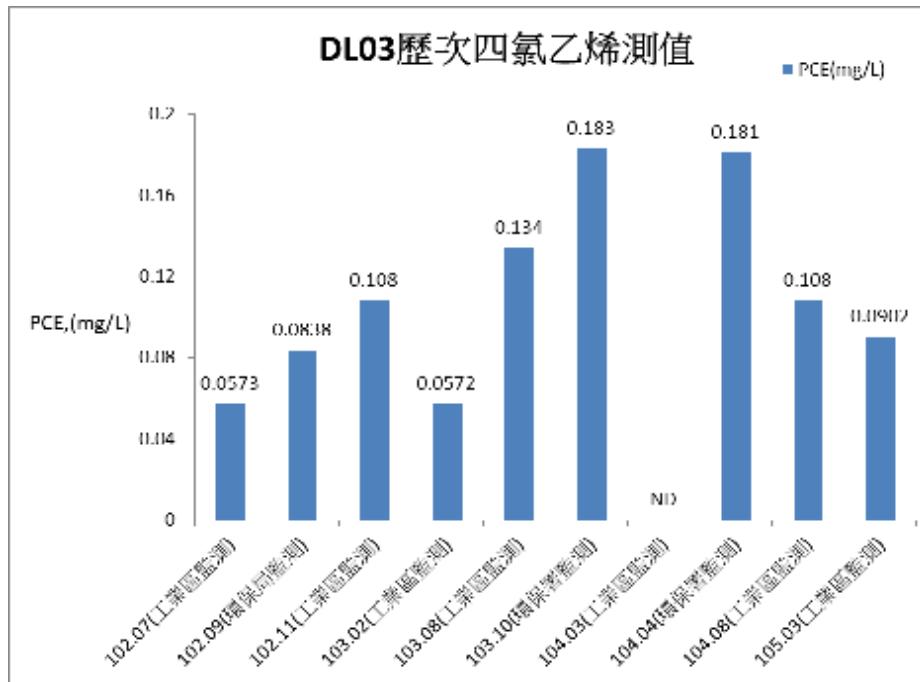


圖 4.4-1、斗六工業區 DL03 監測井歷次四氯乙烯測值

4.4.2 列管場址驗證作業

4.4.2.1 北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號

1.前言

北港鎮溝皂段 1463 地號及溝皂段 1464 地號控制場址位於北港鎮溝皂里，鄰近省道台 19 線及東榮國小，該農地目前雜草叢生，依地籍謄本登記面積，溝皂段 1463 地號及 1464 地號分別為 2159 m^2 及 2170 m^2 ，並屬同一坵塊，土地所有權人均為蔡江發先生。東側及西側分別為大勝皮革(股)公司及天嵩皮革(股)公司。雲林縣環保局 98 年期間曾二次對農地調查，第一次於 98 年 6 月 1 日因應民眾之陳情調查，調查結果其重金屬濃度均未超過管制標準；第二次調查是因應當地民眾陳情莫拉克颱風過境期間，當地整區因地勢及排水關係，導致農地普遍有淹水情形，於 98 年 8 月 27 日調查溝皂段 1463 地號農地，於溝皂段 1463 地號發現鉻濃度超出「食用作物農地土壤污染管制標準」，而 1464 地號之鉻濃度超出「食用作物農地土壤污染監測標準」。由於此二筆地號為同一坵塊，地主蔡江發先生主張 1464 地號鉻濃度雖僅達到監測標準，但可能有部份土壤之鉻污染濃度超過食用作物農地土壤污染管制標準，要求執行細密調查。民國 99 年 2 月 3 日由環保署發函(環署土字第 0990012151A 號)請環保局應針對溝皂段 1464 地號農地污

染細密調查，經 99 年 5 月 5 日進行 1464 地號細密調查後，確認最北側區域土壤確有鉻污染。據此，環保局於 99 年 4 月 30 日及 99 年 8 月 25 日分別公告溝皂段 1463 地號(府環水字第 0993662629 號)及溝皂段 1464 地號(府環水字第 0993667009 號)農地為控制場址，並於 100 年 12 月 27 日核可控制計畫書(府環水字第 1003630884 號函)。依據計畫書內容，場址內土壤規劃以排客土法及翻土稀釋法作為污染改善方式。

上述二筆農地於 103 年 10 月 23 日執行改善後自行驗證，並於 103 年 11 月 27 日召開改善完成審查會議；經由委員審查改善完成報告後，環保局於 103 年 12 月 4 日進場驗證，經驗證結果顯示鉻濃度有 2 點次仍未達改善目標。污染行為人於 104 年 1 月辦理控制計畫改善期間展延，局部區域再加強翻土稀釋，並經雲林縣環保局於 104 年 5 月 20 日核定控制計畫展延；場址另行於民國 104 年 11 月 26 日進行第二次自主驗證作業，104 年 12 月提送控制場址污染改善成果報告，105 年 1 月 14 日則召開控制場址污染改善成果報告審查會，經委員審查後通過，由環保局於 105 年 6 月 24 日執行第二次驗證。

2.場址資料

北港鎮溝皂段 1463、1464 地號場址資料如表 4.4-2，場址北側緊鄰南龍岩中排二，該溝渠上游為煌典公司廢水(D01)之排放口，該溝渠之水流由東向西流；緊鄰場址東側為大勝、西側則是天嵩，目前煌典、大勝及天嵩均已停業，場址外圍錯落有農田、住宅、皮革工廠場址相對位置如圖 4.4-2 所示。

3.污染分布情形

環保局於 98 年 6 月 1 日針對北港鎮溝皂段 1463 地號調查，採樣位置為靠近天嵩公司之廢水處理設備之農地，採樣深度為表土(0~15 公分)，採樣結果顯示所有項目均符合「食用農作物農地土壤污染管制標準」及「食用農作物農地土壤污染監測標準」。於 98 年 8 月 27 日因民眾陳情環保局再次進場採樣，採樣位置為果園北側接近皮革工廠放流之溝渠處，並分別於北港鎮溝皂段 1463、1464 地號上各採集一點之表土，調查結果顯示，溝皂段 1463 地號土壤中鉻濃度達 296 mg/kg 超出「食用農作物農地土壤污染管制標準」；溝皂段 1464 地號鉻濃度超出「食用農作物農地土壤污染監測標準」

而低於「食用農作物農地土壤污染管制標準」。99 年 2 月 3 日環保署發函建議環保局針對北港鎮溝皂段 1464 地號進行土壤污染細密調查，環保局於 99 年 5 月 5 日執行細密調查，結果顯示 GZS01 及 GZS02 點(北側)區域土壤中(30~45 公分)鉻濃度超過食用農作物農地土壤監測標準，檢測結果詳如表 4.4-3，採樣點位分佈如圖 4.4-3。

表 4.4-2、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號場址資料

場址名稱	1.北港鎮溝皂段 1463 地號 2.北港鎮溝皂段 1464 地號
所在地號	1.北港鎮溝皂段 1463 地號 2.北港鎮溝皂段 1464 地號
土地登記面積	1.北港鎮溝皂段 1463 地號： 2159 m^2 2.北港鎮溝皂段 1464 地號： 2170 m^2
介質/污染物種類	土壤/鉻
公告公文	1.北港鎮溝皂段 1463 地號：99 年 4 月 30 日府環水字第 0993662629 號函公告為控制場址 2.北港鎮溝皂段 1464 地號：99 年 8 月 25 日府環水字第 0993667009 號函公告為控制場址



圖 4.4-2、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號與鄰近工廠相對位置圖

表 4.4-3、環保局執行溝皂段 1464 地號細密調查結果彙整(99 年 5 月 5 日)

採樣點編號	座標	鉻 (mg/kg)	食用作物農地土壤污染監測標準 (mg/kg)	食用作物農地土壤污染管制標準 (mg/kg)
GZS01 表土(0.~0.15 m)	178237,2612198	302	175	250
GZS01 表裏土(0.15~0.30 m)		288		
GZS01 裏土(0.30~0.45 m)		376		
GZS02 表土(0.~0.15 m)	178247,2612199	272		
GZS02 表裏土(0.15~0.30 m)		324		
GZS02 裏土(0.30~0.45 m)		387		
GZS03 表土(0.~0.15 m)	178237,2612188	164		
GZS03 表裏土(0.15~0.30 m)		156		
GZS03 裏土(0.30~0.45 m)		78.2		
GZS04 表土(0.~0.15 m)	178247,2612189	92.6		
GZS04 表裏土(0.15~0.30 m)		91.3		
GZS04 裏土(0.30~0.45 m)		79.6		
GZS05 表土(0.~0.15 m)	178239,2612169	52.1		
GZS05 表裏土(0.15~0.30 m)		—		
GZS05 裏土(0.30~0.45 m)		—		
GZS06 表土(0.~0.15 m)	178249,2612169	36.4		
GZS06 表裏土(0.15~0.30 m)		—		
GZS06 裏土(0.30~0.45 m)		—		
GZS07 表土(0.~0.15 m)	178240,2612153	33.6		
GZS07 表裏土(0.15~0.30 m)		—		
GZS07 裏土(0.30~0.45 m)		—		
GZS08 表土(0.~0.15 m)	178250,2612154	32.9		
GZS08 表裏土(0.15~0.30 m)		—		
GZS08 裏土(0.30~0.45 m)		—		
GZS09 表土(0.~0.15 m)	178241,2612138	31.4		
GZS09 表裏土(0.15~0.30 m)		—		
GZS09 裏土(0.30~0.45 m)		—		

註：1.資料來源：「99 年度雲林縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」。

2.粗體字為超過食用作物農地土壤監測基準。粗體斜字為超過食用作物農地土壤污染管制標準



圖 4.4-3、溝皂段 1463 及 1464 地號調查採樣點位圖

污染行為人為評估溝皂段 1463 地號遭受污染程度，於 99 年 7 月 13 日進行第一次細密調查，結果顯示各項重金屬濃度皆低於食用作物農地監測標準，故判定溝皂段 1463 地號鉻污染僅止於靠近南龍岩中排之土壤，檢測結果詳如表 4.4-4，採樣點位分佈如圖 4.4-3。為加以確認場址靠近南龍岩中排之土壤污染物及其污染範圍，污染行為人另於 99 年 8 月 4 日針對場址靠近南龍岩中排之土壤進行第二次細密調查，檢測結果顯示場址主要遭受鉻污染區域為鄰近南龍岩中排之沿側土壤。6 件土壤樣品中計有 3 件樣品鉻濃度超過食用作物農地監測標準，S01 點濃度達 229 mg/kg，檢測結果詳如表 4.4-5，採樣點位分佈如圖 4.4-3。

4. 污染改善作業

場址土壤控制計畫書於 100 年 11 月核備，土壤控制及改善工法如表 4.4-6，改善流程如圖 4.4-4。依據改善計畫書內容，場址土壤主要遭受重金屬鉻污染，規劃污染改善方式為翻土稀釋法及排客土法，作為場址土壤污染改善工法，並預計以翻土稀釋工法作為主要改進方案，由污染物之濃度資料評估，場址應可使用翻土稀釋法即可獲得有效之改善，並以排土/客土法作為方案二之預備方案，若方案一之整治工法無法施作時，才進入方案二之整治工法。

表 4.4-4、污染行為人於溝皂段 1463 地號第一次細密調查結果(99 年 7 月 13 日)

採樣點 編號	座標	鉻 (mg/kg)	食用作物農地土 壤污染監測標準 (mg/kg)	食用作物農地土 壤污染管制標準 (mg/kg)
S01	178265.9,2612190.3	60	175	250
S02	178266.7,2612178.9	26		
S03	178267.5,2612167.5	29		
S04	178268.1,2612155.5	45		
S05	178268.3,2612144.4	10		
S06	178268.8,2612131.8	28.8		
S07	178279,2612190.5	64.2		
S08	178278.9,2612179.1	26		
S09	178279.5,2612167.8	28		
S10	178279.7,2612155.8	46		
S11	178280.2,2612144.7	38		
S12	178280.7,2612132.4	20		

- 註：1.資料來源：北港鎮溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制場址污染控制計畫。
 2.檢測方法依據 NIEA S322.60C 土壤和底泥中元素濃度快速篩選方法—攜帶式 X-射線螢光光譜儀分析法。
 3.S06 及 S07 為隨機挑選之樣品並進行實驗室標準分析；檢驗方法 NIEA S321.63B／NIEA M104.01C。

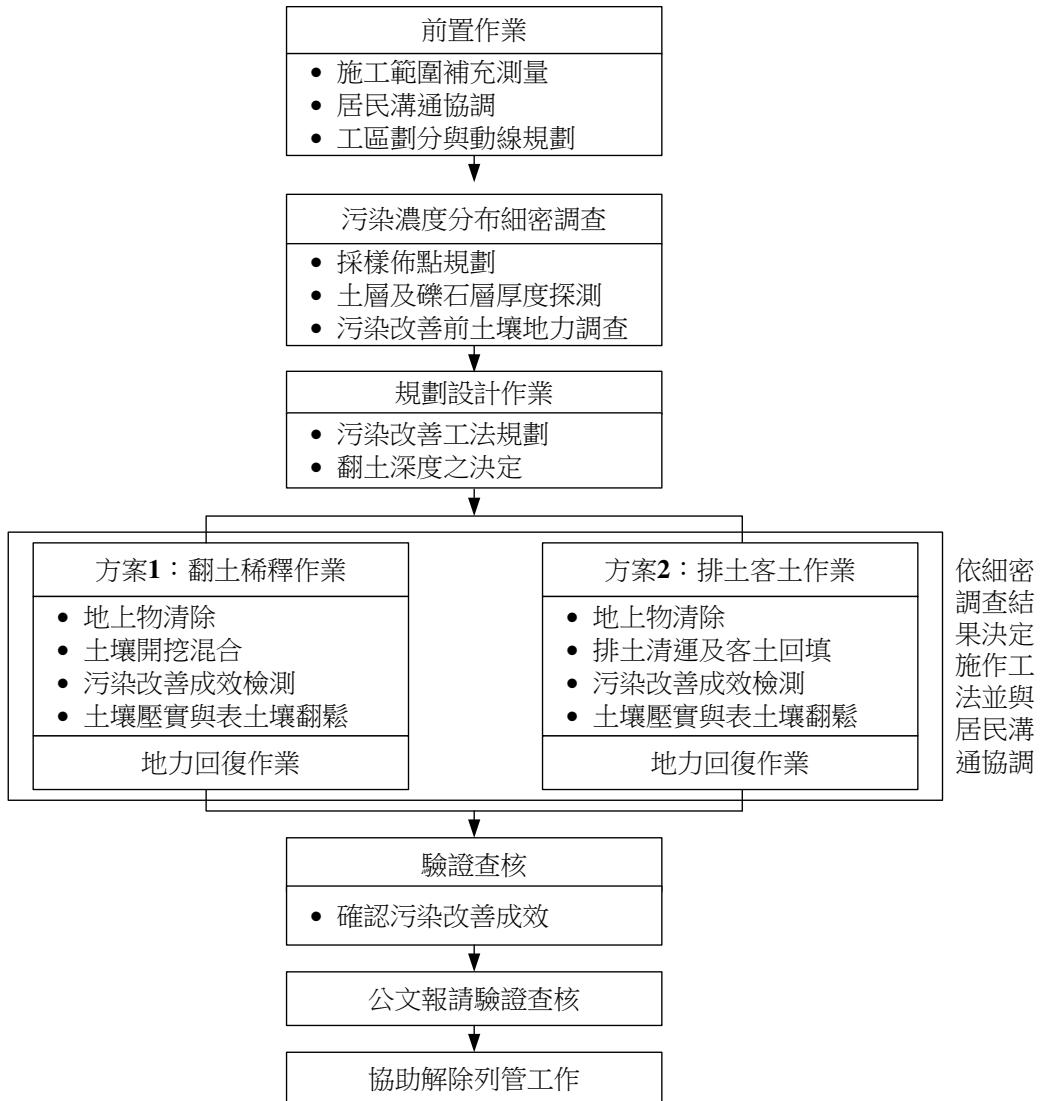
表 4.4-5、污染行為人於溝皂段 1463 地號第二次細密調查結果(99 年 8 月 4 日)

採樣點 編號	座標	鉻 (mg/kg)	食用作物農地土 壤污染監測標準 (mg/kg)	食用作物農地土 壤污染管制標準 (mg/kg)
S01	178263.1,2612198.5	229	175	250
S02	178270.5,2612198.5	214		
S03	178278.4,2612198.5	192		
S04	178263.1,2612193.1	120		
S05	178270.2,2612193.0	59		
S06	178278.1,2612193.3	89		

- 註：1.資料來源：北港鎮溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制場址污染控制計畫。
 2.ND 表示低於偵測極限值。
 3.檢測值超過土壤污染監測標準者以粗體表示。
 4.檢測方法依據 NIEA S322.60C—攜帶式 X-射線螢光光譜儀分析法。

表 4.4-6、溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制及改善工法

環境介質	控制及改善方法
土壤	• 翻土稀釋法(方案 1：主要工法) • 排土、客土法(方案 2：備用工法)



資料來源：北港鎮溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制場址污染控制計畫書。

圖 4.4-4、溝皂段 1463、1464 地號污染改善流程圖

場址整治工程分為 2 階段，第一階段為前置作業，第二階段為翻土稀釋操作。前置作業包含施工範圍確認、整地及地上廢棄物處理、現地施工設備設置及土壤保存系統設置，而翻土稀釋之改善及復育方式，則將表層 0~0.60 公尺中乾淨之土壤與受重金屬之土壤經充分混合攪拌，並依現場狀況採用(一)水平翻轉施工程序與(二)垂直翻轉施工程序相互結合運用，施用機具包括犁耙、迴轉犁施工時先以迴轉犁將表土 15 公分破碎，之後以犁耙進行土壤耙裂工作，將地表 0.45~0.60 公尺較緊實之土壤進行鬆土作業，最後再以迴轉犁將土壤進行翻轉。

污染行為人於 103 年 10 月 23 日完成第一次自行驗證，顯示檢測結果均低於食用作物農地土壤監測標準，檢測結果詳如表 4.4-7；環保局於 103 年 12 月 4 日進場驗證，針對 1463 及 1464 地號高污染區土壤(進行翻土稀釋區塊)共佈點 1463-RS01、1463-RS02、1464-RS01、1464-RS02 等 4 點次(採樣深度為 0~0.3 m、0.3~0.6 m、0.6~0.9 m)，經 XRF 篩測後取鉻濃度最高者以王水分析，驗證結果顯示鉻濃度有 2 點次仍未達改善目標，XRF 篩測果如表 4.4-8，王水檢測結果詳如表 4.4-9。故污染行為人於 104 年 1 月 22 日申請展延持續進行翻土稀釋作業，並於 104 年 11 月 26 日進行第二次自行驗證作業，針對 1463 及 1464 地號規劃以 10 點次土壤自行驗證，其採樣深度共分為 0~0.5 m 及 0.5~1.0 m，並以 XRF 篩選測值較高區段者進行王水分析，XRF 檢測結果如表 4.4-10，王水分析結果如表 4.4-11，結果顯示第二次自行驗證均低於食用作物農地土壤監測標準，上述污染行為人自行驗證點位及環保局第一次驗證點位如圖 4.4-5 所示。

表 4.4-7、污染行為人第一次自行驗證結果(103 年 10 月 23 日)

採樣點編號	項目	鉻 mg/kg	食用作物農地土壤監測標準(mg/kg)	食用作物農地土壤管制標準(mg/kg)
S01	鉻	160	175	250
S02		158		
S03		56.1		
S04		56.3		
S05		33.4		
S06		63.8		
S07		32.5		
S08		144		
S09		52.8		
S10		47.7		

註：1.資料來源：北港鎮溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制場址污染改善完成報告書。

2.檢測結果係以王水消化法分析。

表 4.4-8、環保局第一次驗證 XRF 篩測結果(103 年 12 月 4 日)

採樣點編號	深度(m)	鉻(mg/kg)
1463-RS01	0~0.3	60
1463-RS01	0.3~0.6	85
1463-RS01	0.6~0.9	313
1463-RS02	0~0.3	125
1463-RS02	0.3~0.6	91
1463-RS02	0.6~0.9	137
1464-RS01	0~0.3	113
1464-RS01	0.3~0.6	109
1464-RS01	0.6~0.9	516
1464-RS02	0~0.3	82
1464-RS02	0.3~0.6	130
1464-RS02	0.6~0.9	139

註：1.資料來源：北港鎮溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制場址污染改善完成報告書。

2.灰底粗體代表各點位經 XRF 篩測最高段者，並將以王水分析。

表 4.4-9、環保局第一次進場驗證結果(103 年 12 月 4 日)

採樣點編號	深度(m)	鉻(mg/kg)	食用作物農地 土壤監測標準 (mg/kg)	食用作物農地 土壤管制標準 (mg/kg)
1463-RS01	0.6~0.9	257	175	250
1463-RS02		32.7		
1464-RS01		490		
1464-RS02		38.7		

註：1.資料來源：北港鎮溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制場址污染改善完成報告書。

2.粗斜體代表超過土壤污染監測標準

3.檢測結果係以王水消化法分析。

表 4.4-10、場址第二次自行驗證 XRF 篩測結果(104 年 11 月 26 日)

採樣點編號	XRF 鉻篩測值 mg/kg	採樣點編號	XRF 鉻篩測值 mg/kg
S01-1	49	S06-1	54
S01-2	12	S06-2	35
S02-1	38	S07-1	50
S02-2	6	S07-2	29
S03-1	69	S08-1	65
S03-2	36	S08-2	34
S04-1	62	S09-1	65
S04-2	18	S10-1	54
S05-1	39	S10-2	18
S05-2	27	—	—

註：1.資料來源：北港鎮溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制場址污染改善完成報告書。

表 4.4-11、場址第二次自行驗證結果(104 年 11 月 26 日)

採樣點編號	項目	鉻濃度(mg/kg)	食用作物農地土壤監測標準(mg/kg)	食用作物農地土壤管制標準(mg/kg)
S01	鉻	93.6	175	250
S02		70.3		
S03		67.4		
S04		81.9		
S05		76.1		
S06		73.2		
S07		67.4		
S08		70.3		
S09		76.1		
S10		61.5		

註：1.資料來源：北港鎮溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制場址污染改善完成報告書。

2.檢測結果係以王水消化法分析。



圖 4.4-5、溝皂段 1463、1464 地號自行驗證及環保局驗證超標點位

5.驗證規劃

依據場址污染特性及污染改善方式，驗證規劃及採樣佈點原則如下：

- (1)農地北側預定以 $10\text{ m} \times 15\text{ m}$ 網格進行翻土稀釋區域佈點，共佈 6 點次土壤，採樣點位分別為 1463-S01A、1463-S02A、1463-S03A、1464-S01A、

1464-S02A 及 1464-S03A。

- (2)1463-S04A、1463-S05A、1463-S06A 規劃於 1463 地號以 30 m×60 m 網格分為三等份佈點，共計 3 點次。
- (3)1464-S05A、1464-S05A、1464-S06A 規劃於 1464 地號以 30 m×60 m 網格分為三等份佈點，共計 3 點次。
- (4)由於翻土稀釋作業深度至地表 0.6 m，且環保局第一次驗證作業 2 點次超標土壤深度為 0.6~0.9 m；第二次自行驗證採樣深度至 1.0 m。因此，此次驗證作業規畫 12 點次土壤採樣深度均為 0~1.2 m，並以人工執行採樣作業。
- (5)土壤樣品依環檢所公告方法 NIEA S102.63B 進行採樣，其深度分別為 0~0.15 m(表土)、0.15~0.3 m(裏土)；而 0.3 m 以下土壤則依每段 0.3 m 為原則進行土壤採樣，深度分別為 0.3~0.6 m、0.6~0.9 m 及 0.9~1.2 m 並以 XRF 進行樣品篩選，以 XRF 測值中鉻濃度最高者進行實驗室分析。
- (6)共計 12 點次土壤重金屬鉻標準方法分析。

本次驗證執行流程如圖 4.4-6 說明，驗證佈點圖如圖 4.4-7 所示。

6.驗證成果說明

北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號於 105 年 06 月 24 日進場執行第二驗證作業。

本次驗證共計採集 12 點次(採樣點編號為 1463-S01A~1463-S06A、1464-S01A~1464-S06A)，由於第一次驗證係重金屬鉻超過土壤污染管制標準，故本次驗證僅分析重金屬鉻，其中每一個採樣點均採集至 1.2 公尺，並於現場先分段以 XRF 篩測，再篩選最高濃度樣次進實驗室進行王水分析，詳細步驟請參閱上節驗證採樣規劃，XRF 篩測結果詳如表 4.4-12，檢測結果如表 4.4-13，檢測結果均符合「食用作物農地土壤管制標準」，詳細檢測報告請詳附錄六。

7.結論

本次共進行 12 點次土壤驗證，檢測結果均符合相關標準，建議後續可以此驗證結果將北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號土壤污染控制場址解除列管，惟驗證結果超過食用作物農地土壤監測標準，建議仍須規劃土壤採樣監控重金屬變化趨勢。

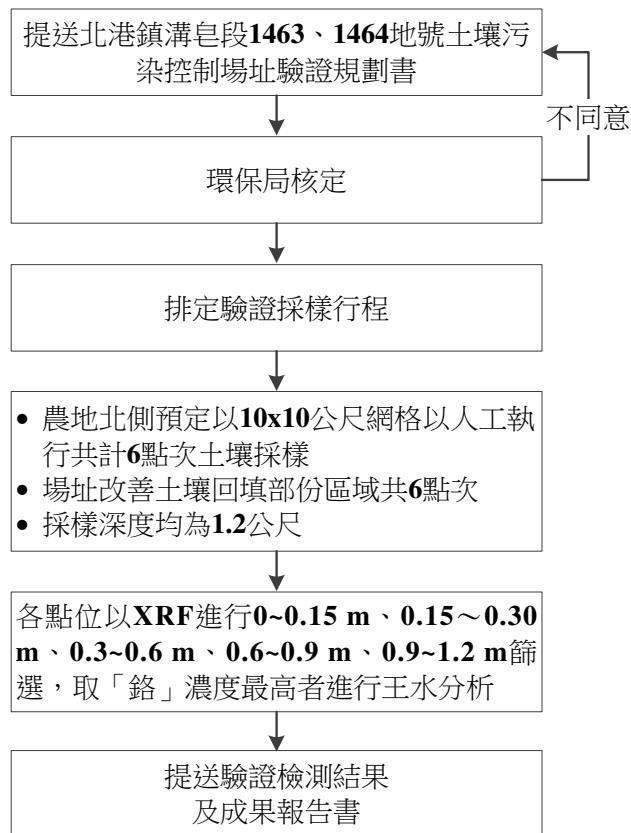


圖 4.4-6、本次驗證作業執行流程圖



圖 4.4-7、環保局第二次驗證採樣點位示意圖

表 4.4-12、北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號第二次驗證 XRF 篩測結果
(105 年 6 月 24 日)

採樣點編號	鉻篩測值	採樣點編號	鉻篩測值
1463-S01A-15	25	1464-S01A-15	24
1463-S01A-30	39	1464-S01A-30	26
1463-S01A-60	33	1464-S01A-60	34
1463-S01A-90	36	1464-S01A-90	<10
1463-S01A-120	30	1464-S01A-120	23
1463-S02A-15	43	1464-S02A-15	68
1463-S02A-30	<10	1464-S02A-30	173
1463-S02A-60	52	1464-S02A-60	385
1463-S02A-90	38	1464-S02A-90	112
1463-S02A-120	43	1464-S02A-120	33
1463-S03A-15	171	1464-S03A-15	<10
1463-S03A-30	62	1464-S03A-30	<10
1463-S03A-60	44	1464-S03A-60	24
1463-S03A-90	24	1464-S03A-90	36
1463-S03A-120	28	1464-S03A-120	27
1463-S04A-15	36	1464-S04A-15	57
1463-S04A-30	31	1464-S04A-30	58
1463-S04A-60	35	1464-S04A-60	51
1463-S04A-90	24	1464-S04A-90	56
1463-S04A-120	32	1464-S04A-120	32
1463-S05A-15	29	1464-S05A-15	34
1463-S05A-30	47	1464-S05A-30	<10
1463-S05A-60	26	1464-S05A-60	36
1463-S05A-90	37	1464-S05A-90	28
1463-S05A-120	<10	1464-S05A-120	17
1463-S06A-15	34	1464-S06A-15	45
1463-S06A-30	31	1464-S06A-30	29
1463-S06A-60	<10	1464-S06A-60	48
1463-S06A-90	19	1464-S06A-90	32
1463-S06A-120	25	1464-S06A-120	47

註：1..粗體代表各段篩測值最高值者

表 4.4-13、北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號第二次驗證結果(105 年 6 月 24 日)

採樣點編號	進樣深度 (m)	項目	鉻濃度 (mg/kg)	食用作物農地土壤監測標準 (mg/kg)	食用作物農地土壤管制標準 (mg/kg)
1463-S01A	0.15~0.30	鉻	42.5	175	250
1463-S02A	0.30~0.60		90.3		
1463-S03A	0~0.15		81.8		
1463-S04A	0~0.15		30.0		
1463-S05A	0.15~0.30		25.2		
1463-S06A	0~0.15		38.8		
1464-S01A	0.30~0.60		29.9		
1464-S02A	0.30~0.60		246		
1464-S03A	0.60~0.90		39.4		
1464-S04A	0.15~0.30		48.2		
1464-S05A	0.30~0.60		25.8		
1464-S06A	0.30~0.60		61.8		

註：粗體代表超過食用作物農地土壤監測標準

4.5 緊急應變事件執行成果

本年度執行土壤及地下水民眾陳情與緊急應變案件共 14 案次，執行之案件工作說明如下：

- 1.斗六市雲科路二段 18 號及 20 號工廠土壤調查案。
- 2.虎尾鎮竹園子段 510 地號土壤調查案。
- 3.土庫鎮六房媽祖紅壇(土庫鎮)附近地下水調查案。
- 4.大埤鄉酸菜專業區(土壤)與興安中排(底泥)調查案。
- 5.虎尾鎮竹園子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥調查案。
- 6.林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)調查案。
- 7.斗六竹園子段防汛道路旁地表堆置物調查案。
- 8.斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤調查案。
- 9.林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤調查案。
- 10.四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤調查案。
- 11.斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水調查案。
- 12.四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水調查案。
- 13.台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測調查案。
- 14.斗南鎮小東段 1088 地號(東信環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水調查案。

各場執行項目彙整如表 4.5-1，成果如后所述，檢測報告請詳附錄六。

4.5.1 斗六市雲科路二段 18 號及 20 號土壤調查案

1.調查源起

本案件為斗六市雲科路二段 18 號(廣聯公司)及 20 號(鴻億公司)民眾陳情案件，廣聯應用材料科技有限公司為化學製品製造業；鴻億應用材料科技有限公司為廢棄物處理業。為民眾檢舉該廠有進行掩埋廢棄物之虞，遂向斗六市調站進行檢舉。受理民眾檢舉案件後為瞭解場址土壤是否有受污染疑慮，環保局配合斗六市調站委託於該場址內共兩間工廠內各採集 1 點次土壤；廠外則採集 3 點次共計 5 點次土壤。本次採樣佈點並參考廣聯及鴻億公司先前申報之土污法八、九條資料，針對廠區內高污染潛勢區作為採樣點位參考，評估於廣聯公司製程區及鴻億公司原物料存放區共 2 點作為高污染潛勢區採

表 4.5-1、本計畫執行緊急應變採樣分析案件彙整

序號	日期	案件	數量	樣品類別	分析項目	採樣費用(單價)	分析費用(單價)	總計
1	105/1/25	斗六市雲科路二段 18 號及 20 號工廠土壤調查案	5	土壤	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞	1,400	9,300	99,100
			2		VOCs		9,300	
			2		SVOCs		6,000	
			2		TPH		7,500	
2	105/3/18	虎尾鎮竹圍子段 510 地號土壤調查案	1	土壤	pH、鎘	—	1,200	1,200
3	105/4/12	土庫鎮六房媽祖紅壇(土庫鎮)附近地下水調查案	3	地下水(民井)	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞、pH	—	9,300	27,900
4	105/4/12	大埤鄉酸菜專業區(土壤)與興安中排(底泥)調查案	5	土壤	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞	3,200	600	62,200
			2	土壤	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞、pH		9,300	
			2	底泥	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞、pH		9,300	
5	105/4/15	虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥調查案	3	底泥	鎘、鉻、鎳、鋅、鎘、銅	3,000	2,640	11,640
6	105/7/7	林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)調查案	3	—	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞、pH	2,700	9,300	36,000
7	105.7.14	斗六竹圍子段防汛道路旁地表堆置物調查案	1	地表堆置物	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞、pH	—	9,300	9,300
8	105.7.31	斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤調查案	2	土壤	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞、pH	3,200	9,300	28,200
9	105.8.15	林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤調查案	1	土壤	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞、pH	3,200	9,300	12,500
10	105.9.13	四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤調查案	1	土壤	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞、pH	3,200	9,300	12,500
11	105.9.13	斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水調查案	4	地下水	VOCs	—	9,300	67,200
					TPH		7,500	
12	105.9.23	四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水調查案	1	地下水	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞、pH	—	9,300	9,300
13	105.9.23	台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測調查案	1	加油站	PID, FID	—	5,600	5,600
14	105.10.24	斗南鎮小東段 1088 地號(東佶環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水調查案	2	地下水	鉛、鎘、鎳、鋅、鎘、銅、砷、汞、pH	—	9,300	18,600
總計花費							401,240	

樣點位，另於場外空地評估 3 點作為採樣點位，評估方式係為現場判斷較有可能埋設事業廢棄物之屬地，如圖 4.5-1。本次採樣規劃以動力式機械車進行 5 點次土壤採樣(0~1.0 m)，採樣位置圖 4.5-1，工廠內 2 點次分析項目為八項重金屬(銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷)、VOCs、SVOCs、TPH；廠外 3 點次則僅分析重金屬(銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷)，現場採集之土壤除廣聯-1 與鴻億-1 使用 XRF、FID 及 PID 進行篩測外，其於 3 點僅以 XRF 篩測後挑選測值較高段進樣分析。



圖 4.5-1、斗六市雲科路二段 18 號及 20 號採樣位置圖

2. 調查檢測結果

本次執行 5 點次土壤採樣，每點採樣深度為 0~1.0 公尺，樣品分析八項重金屬(銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷)、VOCs、SVOCs、TPH，現場採樣情形如圖 4.5-2 所示。

土壤檢測結果顯示，重金屬(銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷)、VOCs、SVOCs、TPH)測值均遠低於土壤污染監測標準及土壤污染管制標準，檢測結果詳如表 4.5-2 及表 4.5-3。

3.結論

本次執行雲林縣斗六市雲科路二段 18 號(廣聯公司)及 20 號(鴻億公司)緊急應變案件,共採集 5 點次土壤,分析表裏土(0~1.0 m)之八項重金屬、VOCs、SVOCs、TPH 濃度,檢測結果均低於土壤污染監測標準及土壤污染管制標準,無污染之疑慮。

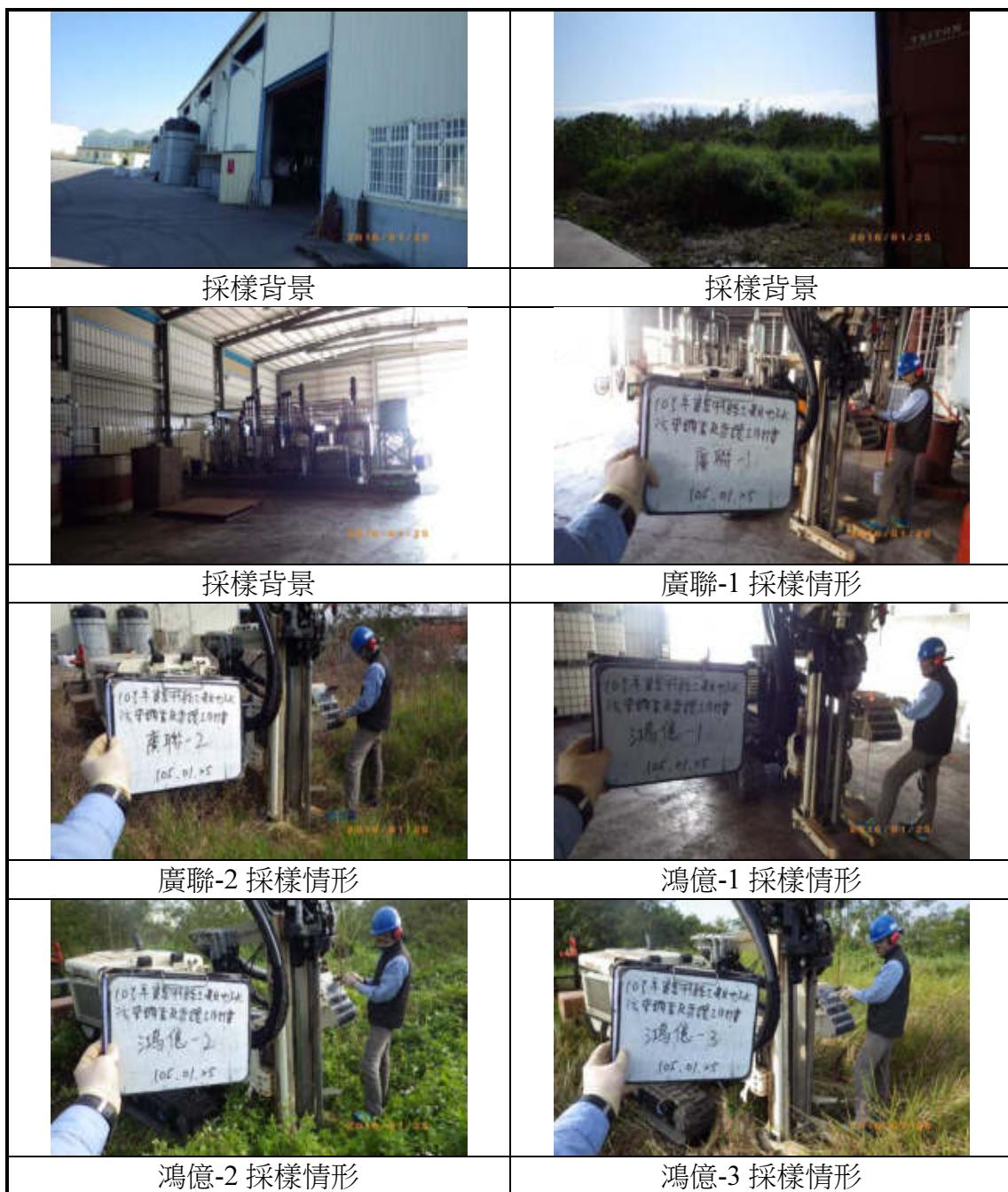


圖 4.5-2、斗六市雲科路二段 18 號及 20 號現場採樣情形

表 4.5-2、斗六市雲科路二段 18 號及 20 號土壤重金屬檢測結果

檢測項目	單位	廣聯-1	廣聯-2	鴻億-1	鴻億-2	鴻億-3	土壤污染監測標準	土壤污染管制標準
		採樣深度為 0~1.00 m						
進樣深度	m	0~0.30	0.30~0.60	0~0.30	0~30~60	0.30~0.60		
汞	mg/kg	ND<0.037	ND<0.037	ND<0.037	ND<0.037	ND<0.037	10	20
砷		5.00	6.69	5.63	7.12	6.63	30	60
銅		23.2	10.1	13.9	9.62	12.1	220	400
鉻		26.1	25.6	18.8	21.4	31.1	175	250
鎘		ND<0.18	ND<0.18	ND<0.18	ND<0.18	ND<0.18	10	20
鉛		18.1	13.3	17.4	11.1	14.7	1000	2000
鋅		98.6	61.4	75.7	56.3	73.8	1000	2000
鎳		55.9	23.7	71.7	20.4	30.3	130	200

備註：1.採樣日期為 105 年 1 月 25 日；專案編號為 ER105C0024，樣品編號為 C105012502、C105012504、C105012505、C105012507、C105012508。

4.5.2 虎尾鎮竹圍子段 510 地號土壤調查案

1. 調查源起

案件為虎尾鎮竹圍子段 510 地號，農地調查原因為農業單位檢測現場作物(大蒜)，發現作物超過「蔬果植物類重金屬限量標準」(鱗莖類鎘標準為 0.05 ppm 以下)，遂執行作物剷除，並通知環保單位進場查證土壤；惟本農地為 102 年 10 月因鎘濃度超標而遭列管，並於 104 年 9 月解列，遭列管時之細密調查最高濃度為 55.8 mg/kg，改善採取排客土+翻土稀釋之工法，預計排客土量為 88 立方公尺，其改善深度為 20 公分，排客土區域為農地鄰溝渠側，排客土面積佔全地 12.34%，改善單位評估改善後全區濃度可降至 1.8 mg/kg 以下。為瞭解該地號土壤是否有受污染疑慮，環保局於該地號範圍採中心點及四角均勻分布，共採 5 點混樣之方式，以取得具代表該農地土壤樣品。本次土壤採樣深度為(0~30 cm)，採樣位置如圖 4.5-3，分析項目為重金屬鎘。

表 4.5-3、斗六市雲科路二段 18 號及 20 號土壤 VOCs、SVOCs、TPH 檢測結果

檢測項目	單位	廣聯-1	鴻億-1	土壤污染管制標準	MDL
進樣深度	m	0.30~0.60	0.30~0.60	—	—
氯乙烯	mg/kg	ND	ND	10	0.004
反-1,2-二氯乙烯		ND	ND	50	0.004
順-1,2-二氯乙烯		ND	ND	7	0.003
氯仿(三氯甲烷)		ND	ND	100	0.004
四氯化碳(四氯甲烷)		ND	ND	5	0.003
1,2-二氯乙烷		ND	ND	8	0.004
苯		ND	ND	5	0.003
三氯乙烯		ND	ND	60	0.003
1,2-二氯丙烷		ND	ND	0.5	0.003
甲苯		ND	ND	500	0.003
四氯乙烯		ND	ND	10	0.003
乙苯		ND	ND	250	0.003
二甲苯		ND	ND	500	註 1.
1,3-二氯苯		ND	ND	100	0.003
1,2-二氯苯		ND	ND	100	0.003
2,4,6-三氯酚		ND	ND	40	0.18
2,4,5-三氯酚		ND	ND	350	0.19
六氯苯		ND	ND	500	0.19
五氯酚		ND	ND	200	0.10
3,3'-二氯聯苯胺		ND	ND	2	0.19
總石油碳氫化合物 (汽油類)		ND	ND	—	1
總石油碳氫化合物 (柴油類或柴油以上)		33	29	—	—
總石油碳氫化合物		34	30	1000	註 2.

備註：1. 本案檢驗項目二甲苯檢驗值係由鄰-二甲苯、間,對-二甲苯檢驗值總和而得；若檢驗值為 ND 或小於檢量線最低濃度時，則以 $1/2$ MDL 值或檢量線最低濃度做加總；鄰-二甲苯 (MDL=0.003 mg/kg)，間,對-二甲苯(MDL=0.006 mg/kg)。

2. 本案檢驗項目總石油碳氫化合物檢驗值係由低碳數汽油類、高碳數柴油類或柴油類以上檢驗值總和而得；若檢驗值為 ND 或小於檢量線最低濃度時，則以 MDL 值或檢量線最低濃度做加總。

3. 採樣日期為 105 年 1 月 25 日，報告專案編號為 ER105C0024，樣品編號為 C105012503、C105012506。



圖 4.5-3、虎尾鎮竹圍子段 510 地號採樣位置圖

2.檢測結果

本次案件共執行 1 點次土壤(0~30 cm)採樣，進行重金屬鎘檢測，結果顯示鎘測值為 1.64 mg/kg 低於食用作物農地土壤污染監測標準及食用作物農地土壤污染管制標準，詳如表 4.5-4，現場採樣情形如圖 4.5-4 所示。

3.結論

本次執行雲林縣虎尾鎮竹圍子段 510 地號緊急應變案件，共採集 1 點次土壤，檢測結果低於食用作物農地土壤污染監測標準及食用作物農地土壤污染管制標準，無污染之疑慮。另本次調查農地仍可檢出鎘濃度為 1.6 mg/kg，應為農地改善採取翻土稀釋工法，農地仍存有鎘污染所致。由於本農地種植大蒜，所引用鎘之「蔬果植物類重金屬限量標準」鱗莖類作物標準偏低，計畫於期末報告將建議衛生單位是否再評估部份作物之限量標準偏低問題。

表 4.5-4、虎尾鎮竹圍子段 510 地號土壤重金屬檢測結果

檢測項目	單位	510 地號測值	食用作物農地土壤污染監測標準	食用作物農地土壤污染管制標準
進樣深度	m	0~0.30		
鎘	mg/kg	1.64	2.5	5
pH	—	7.8	—	—

備註：1.採樣日期為 105 年 3 月 18 日；專案編號為 ER105C0063，樣品編號為 C105031801。

2.採樣方式為中心點加四角，5 混 1 方式檢測。



圖 4.5-4、虎尾鎮竹圍子段 510 地號土壤採樣情形

4.5.3 土庫鎮六房媽祖紅壇周遭民井地下水調查案

1. 調查源起

案件為本縣土庫鎮六房媽祖紅壇周遭地區，由於該地區農地遭受民眾陳情有掩埋事業廢棄物之虞，為了解該區地下水是否有受污染疑慮，環保局於區選定 3 處，共採集 3 口次民井，以取得具代表該區地下水樣品之代表性，雲林縣土庫鎮六房媽祖紅壇採樣相對位置如圖 4.5-5，分析項目為鉛、鎘、鉻、汞、鋅、鎳、銅、砷及 pH。



圖 4.5-5、土庫鎮六房媽祖紅壇周遭民井地下水採樣位置圖

2. 檢測結果

本次案件共執行 3 口次地下水(民井)採樣，進行鉛、鎘、鉻、汞、鋅、鎳、銅、砷及 pH 檢測，檢測結果如表 4.5-5，現場採樣情形如圖 4.5-6 所示。地下水檢測結果顯示，八項重金屬測值皆低於第二類地下水污染管制標準。

3. 結論

本次執行雲林縣土庫鎮六房媽祖紅壇(土庫鎮)緊急應變案件，共採集 3 口次地下水(民井)，分析八項重金屬濃度及 pH，檢測結果皆低於第二類地下水污染管制標準，無污染之疑慮。

表 4.5-5、土庫鎮六房媽祖紅壇周遭民井地下水檢測結果

檢測項目	單位	S01 (堤防旁)	S02 (六房媽紅壇)	S03 (六房媽正後方)	第二類地下水 污染管制標準
汞	mg/L	ND	ND	ND	0.02
砷		0.349	0.266	0.447	0.5
銅		ND	<0.020	ND	10
鉻		ND	ND	ND	0.5
鎘		ND	ND	ND	0.05
鉛		<0.020	<0.020	<0.020.	0.1
鋅		ND	<0.020	ND	50
鎳		ND	ND	ND	1
pH		—	7.25	7.27	7.19

備註：1.採樣日期為 105 年 4 月 12 日；專案編號為 ER105U0150。



圖 4.5-6、土庫鎮六房媽祖紅壇周遭民井地下水採樣情形

4.5.4 大埤鄉酸菜專業區(土壤)與興安中排(底泥)調查案

1. 調查源起

為 100 年期間民眾陳情案之後續追蹤，101 年底泥調查結果顯示汞超出品質指標上限，而砷、鋅則超出底泥品質指標下限；104 年調查興安中排底泥結果顯示重金屬砷、鋅、鎳超過底泥品質指標下限。大埤酸菜專業區自 101 年調查出興安中排底泥重金屬超過底泥品質指標下限後，因其廢水水量不大，即採取場內處理方式，未將用水外排至興安中排，故為釐清興安中排底泥與周遭農地重金屬相關性，於 105 年 4 月 12 日再次進行興安中排底泥及鄰近農地土壤採樣，本次案件共執行酸菜專業區排水口及興安中排上游 2 點次底泥採樣。同時採集 5 點次農地土壤樣品，將以 XRF 篩選後選擇取加權值最高者進樣分析 2 點次。大埤鄉酸菜專業區採樣位置如圖 4.5-7。分析項目為重金屬鉛、鎘、鉻、汞、鋅、鎳、銅、砷及 pH。另為釐清該區土壤是否受酸菜專業區排水影響而造成鹽化，則選定一筆農地(大埤段 3241 地號)進行土壤導電度分析，其採樣方式係依農地長度分為 5 點次採樣，每點採取 0~0.2 公尺、0.2~0.4 公尺、0.4~0.6 公尺等深度分析土壤導電度，採樣位置詳圖 4.5-8。

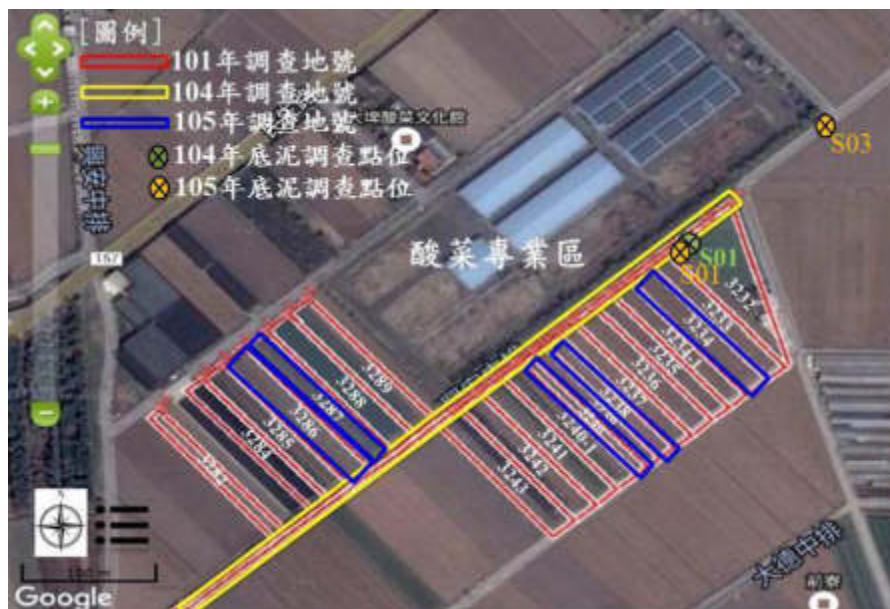


圖 4.5-7、大埤鄉酸菜專業區(土壤)與興安中排(底泥)調查案採樣位置圖



圖 4.5-8、大埤段 3234 地號採樣位置圖

2. 檢測結果

本次案件共執行 S01(酸菜專業區排水口)及 S03(興安中排上游)2 點次底泥採樣，參考土壤污染管制標準及監測標準，S03 及 S01 底泥樣品之各項重金屬測值皆低土壤監測/管制標準，本次檢測結果如表 4.5-6。另採集 5 點次農地土壤樣品，XRF 篩選結果詳如表 4.5-7，大埤段 3234 地號及 3240 地號農地土壤檢測結果顯示各項重金屬測值皆低土壤監測/管制標準。101 年與 105 年各項重金屬濃度差異並不明顯，詳如表 4.5-8，現場採樣情形如圖 4.5-9 所示。

表 4.5-6、大埤鄉酸菜專業區(土壤)興安中排(底泥)重金屬檢測結果

檢測項目	單位	S01 (酸菜專業區 排水口)	S03 (興安中排上游)	參考食用作物 農地土壤污染 監測標準	參考食用作物 農地土壤污染 管制標準
汞	mg/kg	0.158	<0.100	2	5
砷		11.7	9.12	30	60
銅		35.9	13.4	120	200
鉻		35.5	21.5	175	250
鎘		0.70	<0.67	2.5	5
鉛		27.9	16.8	300	500
鋅		216	71.3	260	600
鎳		30.1	18.8	130	200
pH	—	7.1	6.9	—	—

備註：1.採樣日期為 105 年 4 月 12 日；專案編號為 ER105S0012。

表 4.5-7、大埤鄉酸菜專業區土壤 XRF 篩測結果

大埤段地號	重金屬	鉻	鎳	銅	鋅	砷	鎘	汞	鉛	加權
3234	篩選值	<34	10	<12	32	9	37	<5	137	0.25
	監測標準	175	130	220	1000	30	10	10	1000	
	比值	—	0.08	—	0.03	—	—	—	0.14	
3238	篩選值	<34	<6	<12	21	<3	35	<5	147	0.17
	監測標準	175	130	220	1000	30	10	10	1000	
	比值	—	—	—	0.02	—	—	—	0.15	
3240	篩選值	34	<6	<12	11	<3	45	<5	153	0.35
	監測標準	175	130	220	1000	30	10	10	1000	
	比值	0.19	—	—	0.01	—	—	—	0.15	
3286	篩選值	<34	<6	<12	10	11	35	<5	146	0.16
	監測標準	175	130	220	1000	30	10	10	1000	
	比值	—	—	—	0.01	—	—	—	0.15	
3287	篩選值	<34	<6	<12	7	<3	39	<5	155	0.17
	監測標準	175	130	220	1000	30	10	10	1000	
	比值	—	—	—	0.01	—	—	—	0.16	

備註：1.大埤段 3234 及 3240 地號因 XRF 篩測後比值較高，故選定此二地號土壤樣品以公告方法分析。

2.採樣日期為 105 年 4 月 12 日。

3.加權係指將各項目 XRF 之篩測結果除以各重金屬管制值後相加，取加權值最高者進樣分析。

表 4.5-8、大埤鄉酸菜專業區土壤重金屬檢測結果

檢測項目	單位	大埤段 3234 地號		食用作物農地土壤污染監測標準	食用作物農地土壤污染管制標準
		101 年結果	105 年結果		
汞	mg/kg	0.558	0.149	2	5
		22.8	18.7	30	60
		14.8	16.1	120	200
		26.6	27.8	175	250
		ND	ND	2.5	5
		12.7	20.4	300	500
		53.2	87.3	260	600
		20.7	25.3	130	200
pH	—	7.0	6.2	—	—
檢測項目	單位	大埤段 3240 地號		食用作物農地土壤污染監測標準	食用作物農地土壤污染管制標準
		101 年結果	105 年結果		
汞	mg/kg	0.130	0.112	2	5
		19.5	11.5	30	60
		11.0	12.3	120	200
		21.0	21.0	175	250
		ND	ND	2.5	5
		9.61	15.6	300	500
		42.7	53.7	260	600
		15.1	17.5	130	200
pH	—	6.7	6.0	—	—

備註：1.101 年調查採樣日期為 105 年 4 月 24 日。

2.105 年調查採樣日期為 105 年 4 月 12 日；專案編號為 ER105C0081。

大埤段 3234 地號採樣情形	大埤段 3238 地號採樣情形
大埤段 3240 地號採樣情形	大埤段 3287 地號採樣情形
大埤段 3286 地號採樣情形	大埤段 3234 地號(導電度)採樣情形
S01(酸菜專業區排水口)底泥採樣情形	S03(興安中排上游) 底泥採樣情形

圖 4.5-9、大埤鄉酸菜專業區土壤及興安中排底泥採樣情形

大埤段 3234 地號土壤導電度檢測結果如表 4.5-9, S02 及 S03 採樣點三層不同深度之土壤導電度測值，明顯高於其他 S01、S04 及 S05 等三個採樣點。而 S02 與 S03 導電度測值較高，可能受灌溉水影響潛勢較低；以深度來看，可發現在 0~0.20 m 即第一層之土壤導電度多數高於其他深度，而隨著深度之變深，導電度亦有遞減之趨勢，導電度偏高可能與地表農業活動有關。

表 4.5-9、大埤段 3234 地號土壤導電度檢測結果

—	S01	S02	S03	S04	S05
0~0.20 (公尺)	315	1810	1490	554	571
0.20~0.40 (公尺)	425	1250	958	548	524
0.40~0.60 (公尺)	448	1170	790	421	776

備註：導電度單位($\mu\text{mho}/\text{cm}$)。

3.結論

本次執行大埤鄉酸菜專業區緊急應變案件，興安中排共計執行 2 點次底泥檢測，S03 各項重金屬測值皆低於 S01，僅有鋅與鎳的增量較明顯。農地土壤共採集 5 點次，並分析 2 點次八項重金屬濃度及 pH，檢測數值與先前調查結果相比無明顯差異變化，皆低於土壤污染監測/管制標準，顯示農地未受酸菜專區影響。另大埤酸菜專業區未將用水外排至興安中排，惟上游有 3 間家禽場將廢水排放至興安中排，參考民國 97 年出版禽畜糞堆肥製作及施用手冊，家禽畜的糞尿多含有銅、鋅、鎳等重金屬，也可能是重金屬污染貢獻來源。

4.5.5 虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥調查案

1.調查源起

案件為虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠，環保局為了解上述農地旁之溝渠底泥重金屬是否造成污染農地土壤之虞及確認其可能污染範圍，4 月 15 日於該區共採集 3 點次底泥樣品，分別以土壤中重金屬檢測方法—王水消化法(NIEA S321.64B)、廢棄物及底泥中金屬檢測方法—酸消化法(NIEA M353.01C)進行分析。採樣位置如圖 4.5-10，分析項目為鎘、鉻、鉛、鋅、鎳、銅。

2.檢測結果

本次案件共執行 3 點次底泥採樣，分別以上述檢測方法進行 3 點次鎘、鉻、鉛、鋅、鎳、銅重金屬分析，現場採樣情形如圖 4.5-11 所示。依土壤中重金屬檢測方法—王水消化法檢測結果顯示，S02 及 S03 鎘測值達參考之食用作物農地之監測基準值，其餘測值皆低於食用作物農地之監測基準值/管制標準，詳如表 4.5-10。若依廢棄物及底泥中金屬檢測方法—酸消化法檢測結果則發現，S01 鎘(1.54 mg/kg)、鋅(182 mg/kg)測值超出超過底泥品質指標項目下限值；S02 銅(72.1 mg/kg)、鉛(71.9 mg/kg)、鋅(305 mg/kg)、鎳(24.0 mg/kg)

超出超過底泥品質指標項目下限值，鎘(3.01 mg/kg)超出底泥品質指標項目上限值；S03 鉛(56.7 mg/kg)、鋅(218 mg/kg) 超出底泥品質指標項目下限值，鎘(2.66 mg/kg)超出底泥品質指標項目上限值，詳如表 4.5-11。

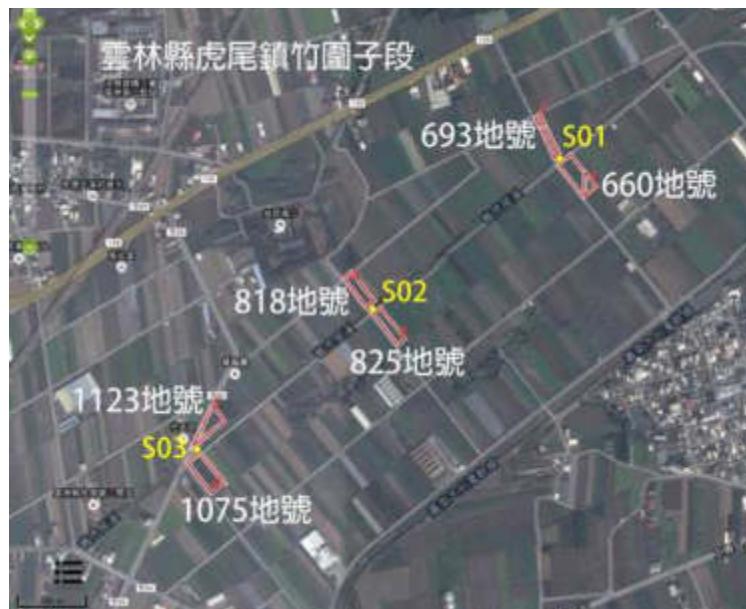


圖 4.5-10、虎尾鎮竹園子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥採樣位置圖



圖 4.5-11、虎尾鎮竹園子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥採樣情形

表 4.5-10、虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥重金屬(使用土壤中重金屬檢測方法—王水消化法)檢測結果

檢測項目	單位	S01	S02	S03	參考食用作物農地之監測基準值	參考食用作物農地之管制標準值
鋅	mg/kg	132	211	164	260	600
鎳		20.2	22.8	21.6	130	200
鉛		33.8	42.4	56.4	300	500
銅		35.1	65.8	41.4	120	200
鎘		1.53	3.18	2.56	2.5	5
鉻		29.1	52.3	38.3	175	250

備註：1.採樣日期為 105 年 4 月 15 日；專案編號為 ER105S0024。

表 4.5-11、虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥重金屬(使用廢棄物及底泥中金屬檢測方法—酸消化法)檢測結果

項目	單位	S01	S02	S03	上限值(風險評估啟動值)	下限值(增加檢測頻率值)
採樣深度	m	<0.15	<0.15	<0.15		
銅		37.9	72.1	43.2	157	50.0
鉻		35.0	58.2	43.3	233	76.0
鎘		1.54	3.01	2.66	2.49	0.65
鉛		39.4	71.9	56.7	161	48
鋅		182	305	218	384	140
鎳		21.9	24.0	22.1	80.0	24.0

備註：1.相關標準為參考底泥品質指標。
 2.粗體底線表超過底泥品質指標上限值(風險評估啟動值)。
 3.粗斜體表超過底泥品質指標下限值(增加檢測頻率值)。
 4.採樣日期為 105 年 4 月 15 日；專案編號為 ER105S0024。

3.結論

本次執行虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠緊急應變案件，共採集 3 點次底泥樣品並分析鎘、鉻、鉛、鋅、鎳、銅等重金屬，由王水消化法分析結果顯示 S02 及 S03 鎘測值超出食用作物農地之監測基準值；由廢棄物及底泥中金屬檢測方法檢測結果顯示，S02 及 S03 鎘測值超出底泥品質指標上限值，建議相關權責單位即刻進行溝渠底泥清淤，同時應將清淤後之底泥妥善處置，且避免將底泥暫置於鄰近農地，並按相關程序處理，避免日後因暴雨或農民引用溝渠水灌溉農田，導致農地遭受土壤污染。

環保局與水利處經初勘後，水利處規劃清淤範圍為本次監測位置溝渠之上、下游共約 2 公里。另清淤作業將以兩階段方式進行，第一階段因溝渠周邊佈滿雜草，若水(雨)勢過大可能因此導致溝渠水溢流，故將進行雜草清除作業，目前水利處申請經費中；而第二階段則等待雜草清除作業後執行溝渠清淤作業。

4.5.6 林內鄉湖本村三權路 343 號(久生物科技)調查案

1.調查源起

為林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技有限公司)民眾陳情案件，久久生物科技有限公司為肥料製造業。由於民眾向檢調單位檢舉該廠有掩埋疑似事業廢棄物之虞。環保局為了解場址是否有受污染疑慮，環保局配合檢調單位於該場址內共採集 3 點次樣品以為搜證，遂於現場配合檢調採集三點次樣品，並參考土壤檢測方法分析。S01 挖土機挖掘至 120 公分，再以採樣鏟採取 100~120 公分深度位置樣品，S02 挖土機挖掘至 120 公分，再以採樣鏟採取 100~120 公分深度位置之樣品，廢水處理廠旁樣品則以土鑽採樣組採樣，採樣深度為 0~15 公分。本次採樣位置如圖 4.5-12，3 點次，分析項目為銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷，分析方式以王水消化法分析。



圖 4.5-12、林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)採樣位置圖

2.檢測結果

本次案件檢測結果詳如表 4.5-12, S01 及 S02 各項重金屬濃度皆低於參考之土壤污染監測/管制標準，廢水廠旁樣品鉻濃度為 395 mg/kg 超過參考之土壤污染管制標準(250 mg/kg)，銅濃度為 280 mg/kg 及鎳濃度為 163 mg/kg 超過參考之土壤污染監測標準(130 mg/kg)，其餘重金屬濃度則低於參考之土壤污染監測/管制標準，現場採樣情形如圖 4.5-13 所示。

3.結論

本次執行林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)緊急應變案件，由於該案件係配合檢調單位指示於該廠疑似遭受污染區域採集樣品，所採集 3 點次樣品採土壤檢測方式分析，結果並參考土壤監測/管制標準比對，結果顯示 S01 及 S02 各項重金屬濃度皆低於所參考之土壤污染監測/管制標準；而廢水廠旁樣品則發現鉻濃度超過所參考之土壤污染管制標準，銅、鎳濃度超過所參考之土壤污染監測標準，其餘重金屬濃度則低於所參考之土壤污染監測/管制標準。查詢 EMS 登載系統，該工廠行業別為化學材料製造業，主要產品為肥料，其主要製造程序有碳黑製造程序及廢棄物熱處理(焚化處理除外)程序，經清查並無使用鉻為原物料。由於目前該案件正由地檢署偵辦中，廠內所有物品皆視為證物，建議待後續法院審理結束再進場執行土壤採樣追蹤調查，以釐清現場是否有土壤污染情事。

表 4.5-12、林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)樣品重金屬檢測結果

檢測項目	單位	S01	S02	廢水廠旁樣品	參考標準 (土壤污染 監測標準)	參考標準 (土壤污染 管制標準)
進樣深度	m	1.0~1.2	1.0~1.2	0~0.15		
汞	mg/kg	<0.100	<0.100	0.385	10	20
砷		6.35	8.88	5	30	60
銅		14.3	16.3	280	220	400
鉻		22.3	23.8	395	175	250
鎘		ND	ND	7.01	10	20
鉛		17.5	25	208	1000	2000
鋅		61.1	74.2	884	1000	2000
鎳		21.4	27.7	163	130	200

備註：1.採樣日期為 105 年 7 月 7 日；專案編號為 FY105C0580。

2.粗體斜字代表超過參考之土壤污染監測標準；粗體斜底字代表超過參考之土壤污染管制標準。

3.案件樣品配合檢調搜查採樣，因無法分辨係土壤或廢棄物，故參考土壤監測/管制標準。



圖 4.5-13、林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)採樣情形

4.5.7 斗六竹圍子段防汛道路旁地表堆置物調查案

1. 調查源起

案件為斗六竹圍子段防汛道路旁之地表堆置物調查案件，由民眾向江文登議員陳情，議員指示環保局稽查隊、空噪科、廢管科及水保科並會同縣府農業處、地政處等至斗六竹圍子段防汛道路旁勘查，現場發現堆置有大量砂石及東元國際公司之粒料，江文登議員為瞭解上述堆置於地表之物質是否有重金屬污染土地之虞，即指示環保局於該場址採集 1 點次地表堆置物。本次採樣位置如圖 4.5.14，1 點次地表堆置物分析項目為銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷並以王水消化法進樣分析。



圖 4.5-14、斗六竹圍子段防汛道路旁地表堆置物採樣位置圖

2. 檢測結果

本次案件檢測結果參考土壤污染監測/管制標準，由結果顯示重金屬濃度皆低於土壤污染監測/管制標準，詳如表 4.5-13。

3. 結論

本次執行斗六竹圍子段防汛道路旁緊急應變案件，共採集 1 點次地表堆置物，檢測結果顯示低於土壤污染監測/管制標準，並無污染之虞。

表 4.5-13、斗六竹圍子段防汛道路旁地表堆置物重金屬檢測結果

檢測項目 進樣深度	單位 m	地表堆置物 —	參考土壤污染 監測標準	參考土壤污染 管制標準
汞	mg/kg	0.116	10	20
砷		4.83	30	60
銅		65	220	400
鉻		122	175	250
鎘		<0.67	10	20
鉛		41.6	1000	2000
鋅		893	1000	2000
鎳		60.4	130	200

備註：1.採樣日期為 105 年 7 月 14 日；專案編號為 FY105C0656。

2.本案樣品為地表堆置物，標準則參考土壤污染監測/管制標準。

3.粗體斜字代表超過土壤污染監測標準；粗體斜底字代表超過土壤污染管制標準。

4.5.8 斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤調查案

1.調查源起

為斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地民眾陳情案件，現場位於斗南鎮東明段 411 地號，為荒廢甘蔗田，北側緊鄰鎮公所之垃圾掩埋場(雲林縣斗南鎮垃圾掩埋場)，西側為清潔隊，東側和南側皆為農地；該甘蔗田中發現不明水漬，陳情民眾懷疑為垃圾掩埋場滲出水導致作物無法生長情形。為了解該緊鄰掩埋場之農地土壤是否有受污染疑慮，環保局指示於緊鄰掩埋場之農地以三混一方式進行土壤採樣(S01、S02 和 S03)，分別為表土(0~15 cm)及裏土(0.15~0.30 cm)共兩樣次。本次採樣位置如圖 4.5-15，3 點次土壤分析項目為銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷、pH 及導電度，分析方式以王水消化法分析。

2.檢測結果

本次案件共執行兩點次土壤採樣，分別為表土(0~15 cm)和裏土(15~30 cm)樣品，檢測結果詳如表 4.5-14。土壤檢測結果顯示，重金屬管制項目中檢測出表土汞測值為<0.100 mg/kg、砷為 5.99 mg/kg、銅為 18.7 mg/kg、鉻為 29.1 mg/kg、鎘為 ND、鉛為 22.6 mg/kg、鋅為 72 mg/kg、鎳為 31.1 mg/kg、pH 為 7.3、導電度為 694 μ mho/cm，裏土汞測值為<0.100、砷為 6.98 mg/kg、銅為 18.1 mg/kg、鉻為 30.2 mg/kg、鎘為 ND、鉛為 19.2 mg/kg、鋅為 65.4 mg/kg、鎳為 28.5 mg/kg、pH 為 7.5、導電度為 694 μ mho/cm，均遠低於食用作物農地之監測基準值及食用作物農地之管制標準值，現場採樣情形如圖 4.5-16 所示。

3.結論

本次執行斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地緊急應變案件，共採集三點次土壤進行混樣，分析表土(0~0.15m)及裏土(0.15~0.30m)兩樣次其八項重金屬濃度，檢測結果均低於食用作物農地之監測基準值及食用作物農地之管制標準值，無污染之疑慮。

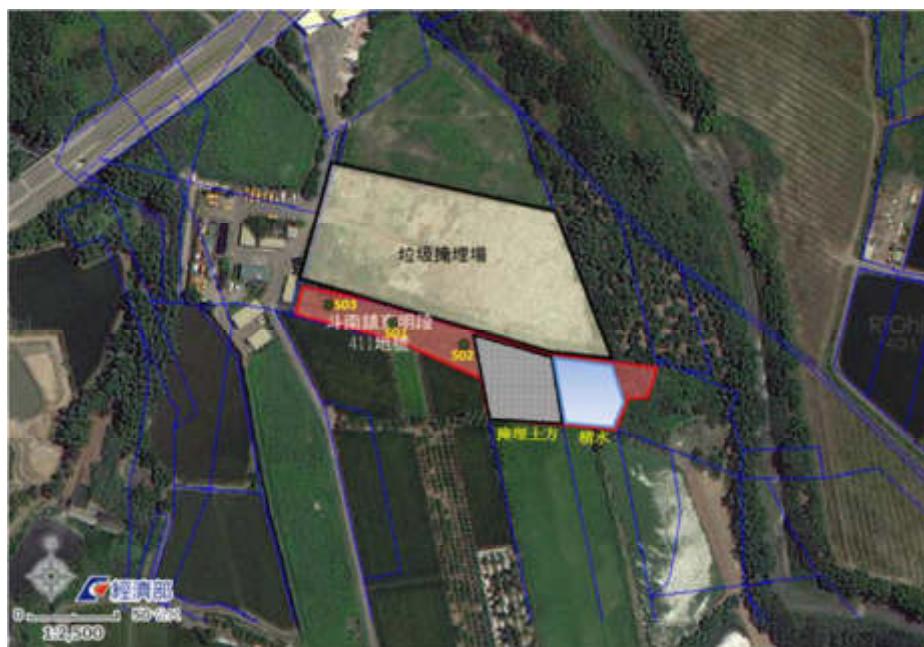


圖 4.5-15、斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤採樣位置圖

表 4.5-14、斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤重金屬檢測結果

檢測項目	單位	S01~S03 表土	S01~S03 裏土	食用作物農地之監測基準值	食用作物農地之管制標準值
進樣深度	m	0~0.15	0.15~0.30		
pH	—	7.3	7.5	—	—
導電度	μ mho/cm	694	497	—	—
汞	mg/kg	<0.100	<0.100	2	5
砷		5.99	6.98	30	60
銅		18.7	18.1	120	200
鉻		29.1	30.2	175	250
鎘		ND	ND	2.5	5
鉛		22.6	19.2	300	500
鋅		72	65.4	260	600
鎳		31.1	28.5	130	200

備註：1.採樣日期為 105 年 7 月 31 日；專案編號為 ER105C0267。

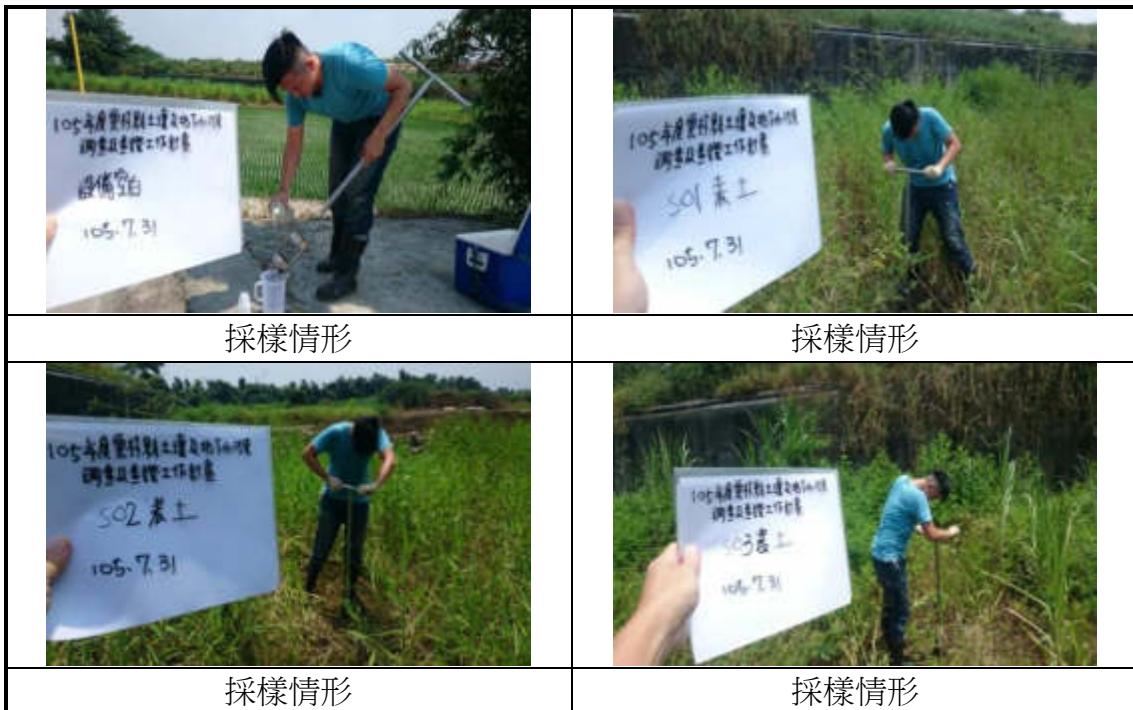


圖 4.5-16、斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤採樣情形

4.5.9 林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤調查案

1. 調查源起

為林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)農地民眾陳情案件，現場位於林內鄉進興段 49 地號，目前種植長豆等食用作物，除東北方為合發企業社外，其餘皆為農田。民眾陳情該廠廢水因降雨導致流向溝渠，而周遭農地係以該溝渠為灌溉水源，為了解陳情人農地土壤是否有受污染疑慮，環保局指示於陳情人指定之農地以 5 點混樣方式進行土壤採樣(S01~S05)，採樣深度為表土(0~15 cm)共 1 樣次。本次採樣位置如圖 4.5-17，3 點次土壤分析項目為銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷及 pH，分析方式以王水消化法分析。

2. 檢測結果

本次案件共執行 1 點次土壤採樣，檢測結果詳如表 4.5-15，土壤檢測結果顯示，檢測出表土汞測值為 <0.100 mg/kg、砷為 9.69 mg/kg、銅為 21.1 mg/kg、鉻為 28.5 mg/kg、鎘為 ND、鉛為 18.7 mg/kg、鋅為 90.4 mg/kg、鎳為 27.0 mg/kg、pH 為 6.7，均低於食用作物農地之監測基準值及食用作物農地之管制標準值，現場採樣情形如圖 4.5-18 所示。



圖 4.5-17、林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤採樣位置圖

3.結論

本次執行林內鄉進興段 49 地號緊急應變案件，共採集 1 點次土壤進行混樣，分析表土(0~0.15 m)之八項重金屬濃度及 pH 共 1 樣次，檢測結果均低於食用作物農地之監測基準值及食用作物農地之管制標準值，並無污染之疑慮。

表 4.5-15、林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤重金屬檢測結果

檢測項目	單位	S01~S05 混樣測值	食用作物農地 之監測基準值	食用作物農地 之管制標準值
進樣深度	m	0~0.15		
pH	—	6.7	—	—
汞		<0.100	2	5
砷		9.69	30	60
銅		21.1	120	200
鉻		28.5	175	250
鎘	mg/kg	ND	2.5	5
鉛		18.7	300	500
鋅		90.4	260	600
鎳		27	130	200

備註：1.採樣日期為 105 年 8 月 15 日；專案編號為 ER105C0307。



圖 4.5-18、林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤採樣情形

4.5.10 雲林縣四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤調查案

1. 調查源起

環保署於四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號進行土壤採樣，並以 XRF 進行篩測後發現重金屬鉻達食用作物農地之監測基準值，故指示雲林縣環保局進行土壤採樣分析。環保局為了解四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤是否有受重金屬污染疑慮，9 月 13 日於四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號進行現勘，發現該地號並無種植作物僅有雜草長於地表，環保局遂於該地號進行土壤採樣。採樣位置如圖 4.5-19，土壤分析項目為銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷及 pH，分析方式以王水消化法分析。

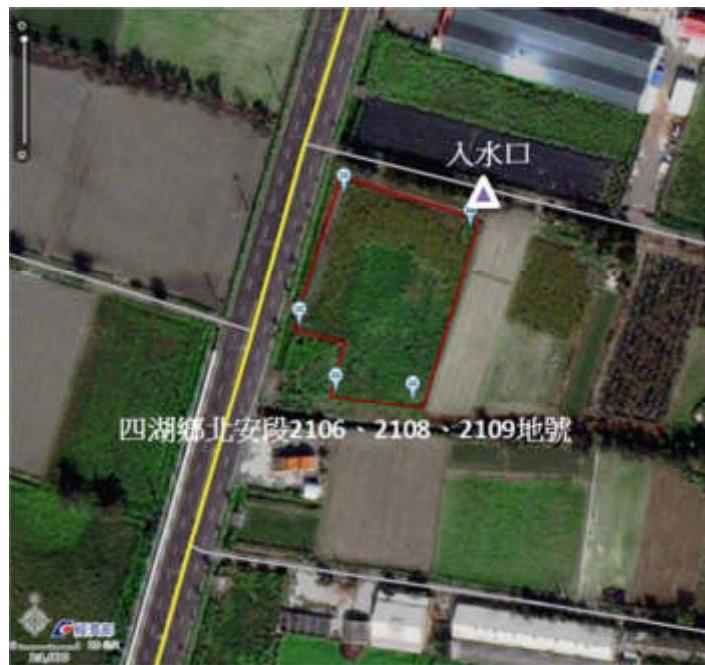


圖 4.5-19、四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤採樣位置圖

2. 檢測結果

本次案件共執行 1 點次土壤採樣，檢測結果詳如表 4.5-16。本次採樣採取 5 點混樣後，共進行 1 點次土壤重金屬分析，檢測結果顯示低於食用作物農地之監測基準值及食用作物農地之管制標準值，現場採樣情形如圖 4.5-20 所示。

表 4.5-16、四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤重金屬檢測結果

檢測項目	單位	NO0040-24 表土測值	食用作物農地之 監測基準值	食用作物農地之 管制標準值
進樣深度	m	0~0.15		
pH	—	6.5	—	—
汞		ND	2	5
砷		7.54	30	60
銅		45.4	120	200
鉻		21.7	175	250
鎘		<0.67	2.5	5
鉛		12.8	300	500
鋅		186	260	600
鎳		24.2	130	200

備註：1. 採樣日期為 105 年 9 月 13 日；專案編號為 ER105C0407。

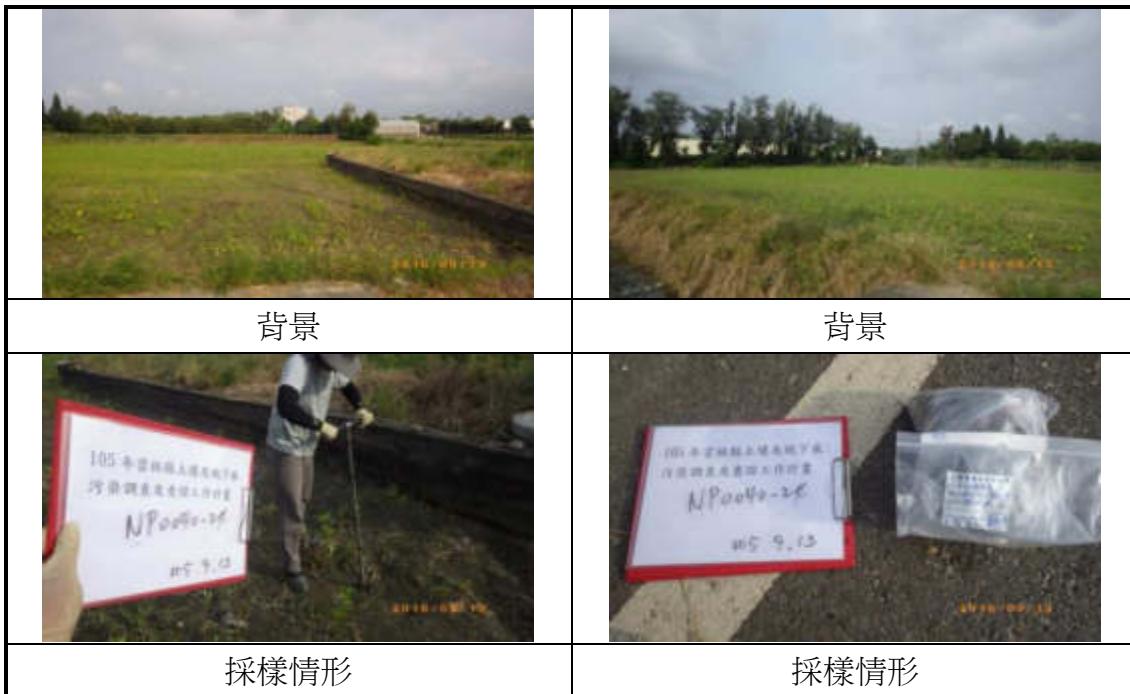


圖 4.5-20、四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤採樣情形

3.結論

本次執行四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤緊急應變案件，共採集 1 點次土壤，分析銅、汞、鉛、鋅、鎳、砷、鎘、鉻及 pH，檢測結果皆低於食用作物農地之監測基準值及食用作物農地之管制標準值，無污染之疑慮。

4.5.11 斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水調查案

1.調查源起

為本縣斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)民眾陳情案件，民井地下水採樣位置位於斗六市石農段 442 地號周遭。民眾陳情該場疑似非法煉製油品並隨意傾倒未經處理之廢棄重油，為了解周遭地下水是否有受污染疑慮，環保局指示於斗六市石農段 442 地號周遭民井(共 4 口)進行採樣。本次採樣位置如圖 4.5-21，4 口次地下水分析項目為 TPH 及 VOCs。



圖 4.5-21、斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水採樣位置圖

2. 檢測結果

本次案件共執行 4 口地下水民井採樣，檢測結果詳如表 4.5-17。地下水檢測結果顯示，僅於民井 2 檢出 MTBE 0.00229 mg/L，其餘測項皆小於檢量線第一點或低於偵測極限，本次 4 口民井檢測結果皆低於第二類地下水污染管制標準，現場採樣情形如圖 4.5-22 所示。

3. 結論

本次執行斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水緊急應變案件，共採集 4 口次民井地下水，分析 TPH 及 VOCs，檢測結果均低於第二類地下水污染管制標準，並無污染之疑慮。

4.5.12 四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水調查案

1. 調查源起

為四湖鄉林厝寮段 789 地號之地主陳情，陳情原因為其農地位於四湖有機肥生產合作社下方，由於民眾陳情該廠未經處理即排放廢水，恐遭受廢水污染農田其灌溉水源之虞，為了解地下水是否有受污染疑慮，環保局於該地

號地下水井入水口，採集 1 口次民井地下水。本次採樣位置如圖 4.5-23，1 口次民井地下水分析項目為銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷。

表 4.5-17、斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水重金屬檢測結果

檢驗項目	民井-1	民井-2	民井-3	民井-4	偵測極限	第二類地下水管制標準
氯甲烷	<0.00102	<0.00102	ND	ND	0.00034	0.30
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.00036	0.02
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.00034	0.07
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	0.00032	0.05
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.00034	1.0
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	0.00033	8.5
順-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.00033	0.70
氯仿	ND	ND	ND	ND	0.00036	1.0
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	0.00037	0.05
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	0.00035	0.05
苯	ND	ND	ND	ND	0.00033	0.05
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.00035	0.05
甲苯	ND	ND	ND	ND	0.00035	10
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	0.00033	0.05
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.00030	0.05
氯苯	ND	ND	ND	ND	0.00034	1.0
乙苯	ND	ND	ND	ND	0.00032	7.0
二甲苯	ND	ND	ND	ND	0.00092	100
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	0.00030	0.75
萘	ND	ND	ND	ND	0.00019	0.40
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	0.00036	0.05
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	0.00031	6.0
甲基第三丁基醚	ND	0.00229	ND	ND	0.00032	1.0
總石油碳氫化合物 (汽油類)	ND	ND	ND	ND	0.009	—
總石油碳氫化合物 (柴油類或柴油以上)	ND	ND	ND	ND	0.035	—
總石油碳氫化合物	ND	ND	ND	ND	0.044	10

備註：1.採樣日期為 105 年 9 月 13 日；專案編號為 ER105U0426。

2.單位為 mg/L。



圖 4.5-22、斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水採樣情形

2. 檢測結果

本次案件 1 口次民井地下水檢測結果詳如表 4.5-18，檢測結果顯示此口民井地下水重金屬皆低於第二類地下水污染管制標準，現場採樣情形如圖 4.5-24 所示。



圖 4.5-23、四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水採樣位置圖

表 4.5-18、四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水重金屬檢測結果

檢測項目	單位	林厝寮段 789 地號	第二類地下水污染管制標準
汞	mg/L	<0.0002	0.02
砷	mg/L	0.118	0.5
銅	mg/L	ND	10
鉻	mg/L	ND	0.5
鎘	mg/L	ND	0.05
鉛	mg/L	ND	0.1
鋅	mg/L	ND	50
鎳	mg/L	ND	1

備註：1.採樣日期為 105 年 9 月 25 日；專案編號為 ER105U0435



圖 4.5-24、四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水採樣情形

3.結論

本次執行四湖鄉林厝寮段 789 地號緊急應變案件，共採集 1 口次地下水(民井)，分析重金屬銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷，檢測結果皆低於第二類地下水污染管制標準，並無污染之疑慮。

4.5.13 台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測調查案

1.調查源起

為本縣斗六市大學路三段 301 號(台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站)緊急應變案件，由於該加油站於 105 年第 3 次主動申報時(105 年 9 月)，發現該站 A3 測漏管(儲槽、加油島區)有發現浮油狀況，環保局為確保該站是否有油品洩漏之虞，即進行該加油站測漏管檢測。本次採樣位置如圖 4.5-25，1 站次(16 支)測漏管分析項目為 PID 及 FID。

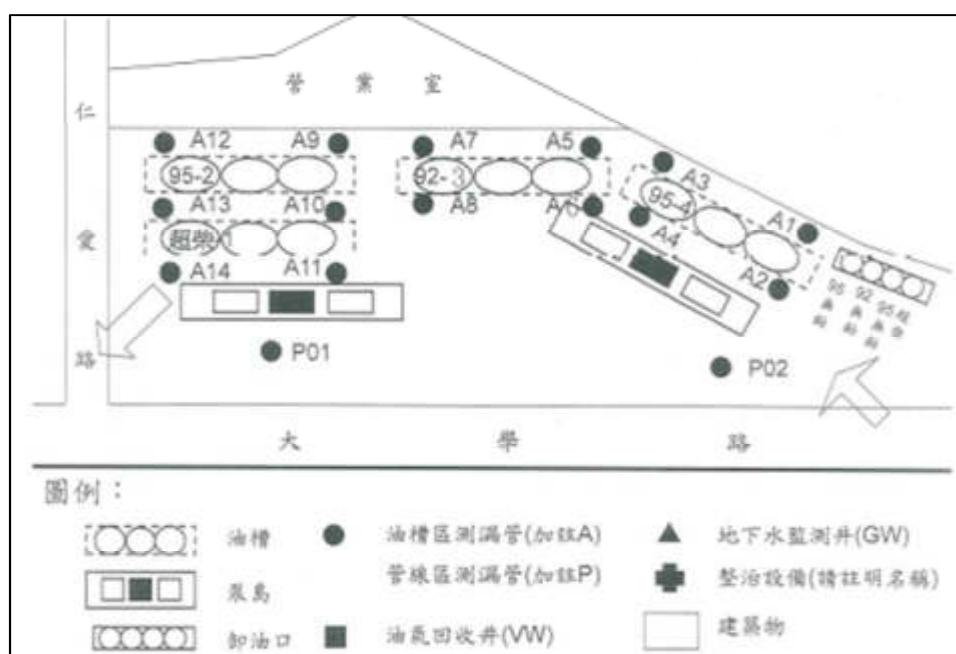


圖 4.5-25、台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測採樣位置圖

2.檢測結果

本次案件共執行 1 站次加油站地下儲槽測漏管檢測，檢測結果詳如表 4.5-19。檢測結果顯示，僅於 A1 測漏管檢出 PID 測值 6 ppmV 及 FID 測值 15 ppmV，而當初主動申報發現浮油 A3 測漏管其 PID 及 FID 皆<5 ppmV，其餘

測漏管 PID 及 FID 測項皆小於 5 ppmV，本次檢測結果皆未達警戒值(500 ppmV)，現場採樣情形如圖 4.5-26 所示。

3.結論

本次執行台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管緊急應變案件，共檢測 1 站次(16 支)測漏管，分析 PID 及 FID 測值，檢測結果皆未達法規警戒值(500 ppmV)，並無污染之疑慮，建議無須再次追蹤。

表 4.5-19、台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測結果

測漏管編號	PID 測值 (ppmV)	FID 測值(ppmV)	警戒值(ppmV)
A1	6	15	500
A2	<5	<5	
A3	<5	<5	
A4	<5	<5	
A5	<5	<5	
A6	<5	<5	
A7	<5	<5	
A8	<5	<5	
A9	<5	<5	
A10	<5	<5	
A11	<5	<5	
A12	<5	<5	
A13	<5	<5	
A14	<5	<5	
P01	<5	<5	
P02	<5	<5	

備註：1.採樣日期為 105 年 10 月 24 日；報告編號為 R1051062C11。

4.5.14 斗南鎮小東段 1088 地號(東信環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水調查案

1.調查源起

為本縣東信環保高科技股份有限公司違反廢棄物清理法乙案，該工廠為非金屬礦物製品製造業，主要登記產品為水泥及其製品，然東信公司另具有再利用者登記檢核資格，許可再利用廢棄物項目為漿紙污泥、紡織污泥及燃油鍋爐集塵灰，該廠承租斗南鎮小東段 1088 地號堆置大量太空包及疑掩埋廢棄物。於 105 年 10 月 26 日及 27 日環保局配合雲林地檢署指揮偵辦，會同調查局、保七第三大隊、環保署等單位，查獲業者違法情事。該場址周遭皆為



圖 4.5-26、台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測採樣情形

農田及工廠並無聚落，為確保鄰近農田灌溉水源是否因廢棄物污染導致民眾健康受影響，啟動地下水污染調查。檢視場址周遭民井，距場址北方約 50 公尺(W01)及距西南方約 80 公尺(W02) 發現有農用灌溉民井，故選定 W01 及 W02 為當日採樣點位，本次採樣位置如圖 4.5-27，W01 及 W02 民井地下水分析項目為銅、鎳、鉛、鋅、鎘、鉻、汞、砷及 pH。



圖 4.5-27、斗南鎮小東段 1088 地號(東信環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水採樣位置圖

2.檢測結果

本次案件共執行 2 口次民井地下水檢測，檢測結果詳如表 4.5-20。檢測結果顯示，僅於民井 W01 及 W02 分別檢出砷測值 0.054 mg/L 及 0.037 mg/L，其餘重金屬測值皆為 ND，本次檢測結果皆低於第二類地下水污染管制標準，現場採樣情形如圖 4.5-28 所示。

3.結論

本次執行東佶環保高科技股份有限公司(斗南鎮小東段 1088 地號附近)民井緊急應變案件，共檢測 2 口次民井地下水，分析八項重金屬及 pH 測值，僅於民井 W01 及 W02 分別檢出砷測值 0.054 mg/L 及 0.037 mg/L，其餘重金屬測值皆為 ND，本次檢測結果皆低於第二類地下水污染管制標準，並無污染之疑慮。

表 4.5-20、斗南鎮小東段 1088 地號(東佶環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水檢測結果

檢測項目	單位	W01	W02	第二類地下水污染管制標準
汞	mg/L	ND	ND	0.02
砷	mg/L	0.054	0.037	0.5
銅	mg/L	ND	ND	10
鉻	mg/L	ND	ND	0.05
鎘	mg/L	ND	ND	0.1
鋅	mg/L	ND	ND	50
鎳	mg/L	ND	ND	1
pH	—	6.8	6.8	—

備註：1.採樣日期為 105 年 10 月 27 日；報告編號為 R1050480U11。



圖 4.5-28、斗南鎮小東段 1088 地號(東信環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水採樣情形

4.6 辦理法規管制、申報審查及宣導等行政配合作業

辦理法規管制、調查與宣導作業之工作內容包括：

- 1.依據「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」之相關規定，針對各站申報資料之審查，加以比對確認並進行申報紀錄彙整。
- 2.針對轄區內加油站定期申報審核有疑慮者進行現場查核。
- 3.針對有異常之測漏管定期追蹤辦理測漏管功能測試及油氣檢測，若發現爆炸下限大於 25%或光離子化偵測器、火焰離子化偵測器大於 500 ppmv 或具污染疑慮時，得進行土壤間隙氣體氣相層析/火焰離子化偵檢器定量分析。
- 4.為加強法規與教育宣導作業，配合環保署相關政策，規劃辦理 2 場次說明會，積極宣導相關政令，提升民眾參與度。
- 5.結合雲林縣在地文化，辦理大型宣導土壤及地下水污染預防工作及成果系列競賽活動。

4.6.1 加油站網路申報及資料審查作業成果

依據「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」(以下簡稱地下儲槽管理辦法)第 15 條內容規定，事業申報之監測紀錄，自中華民國 102 年 1 月 1 日起，應於每年 1 月、5 月、9 月之月底前，向直轄市、縣(市)主管機關申報前四個月依第 7 條第 1 項之總量平衡監測紀錄、第 8 條第 1 項第 1 款至第 5 款所採行監測方式之監測紀錄。故地下儲槽申報頻率由每年四季變更為每年三次，因此 105 年間須申報包含 105 年第一次(監測期間 104 年 9~12 月)、105 年第二次(監測期間 105 年 1~4 月)及 105 年第三次(監測期間 105 年 5~8 月)。

本項工作由計畫工程師透過網路申報資料審查、核對申報資料，即時掌握業者之申報資料具正確性，如發現異常亦立即要求補退件作業，此外也需於申報期限內確認各業者是否於期限內完成申報，並審核各加油站申報資料是否完整。統計本年度地下儲槽申報情形統計表及缺失統計次數如表 4.6-1~表 4.6-5，說明分別如下。105 年地下儲槽網路申報，共需申報 3 次，應申報家數分別為 120、118 及 117 家，而申報完成百分比分別為 100%、99.15% 及 100%，本年度地下儲槽於第 2 次網路申報時計有一件未進行網路申報導致申報缺失，其係因台化公司於 104 年 12 月底進行油槽拆除作業，並未以公文予環保局申請歇業，

故未進行網路申報作業，計畫已責成業者往後如欲變更經營狀態前，必須進行相關通報作業，以利環保局掌握縣內地下儲槽最新狀況。其中網路申報常見缺失包含總量進出平衡管制項目中油位填寫錯誤及進油量誤繕、監測記錄填寫不正確或誤判等情形，惟本年度並未發現填寫錯誤及誤判等情事，於本年度 3 次申報之總量進出平衡管制、監測紀錄及加油機底部基本資料等項目之缺失百分比皆為 0%，顯示本縣地下儲槽業者皆有良好的自我管理要求意識，計畫針對本年度地下儲槽申報情形之缺失及提出改善追蹤方法如表 4.6-6。

表 4.6-1、地下儲槽網路申報情形統計表

(季)次別	應申報家數 (扣除歇業)	歇業家數	已申報家數	未申報家數	已申報 百分比
105 年第 1 次	120	0	120	0	100%
105 年第 2 次	118	1	117	1	99.15%
105 年第 3 次	117	0	117	0	100%

表 4.6-2、總量進出平衡管制缺失次數統計表

(季)次別	已申報家數	退(補)件數	缺失總數	缺失百分比
105 年第 1 次	120	0	0	0%
105 年第 2 次	117	0	0	0%
105 年第 3 次	117	0	0	0%

表 4.6-3、監測紀錄缺失次數統計表

(季)次別	已申報家數	退(補)件數	缺失總數	缺失百分比
105 年第 1 次	120	0	0	0%
105 年第 2 次	117	0	0	0%
105 年第 3 次	117	0	0	0%

表 4.6-4、加油機底部基本資料缺失次數統計表

(季)次別	已申報家數	退(補)件數	缺失總數	缺失百分比
105 年第 1 次	120	0	0	0%
105 年第 2 次	117	0	0	0%
105 年第 3 次	117	0	0	0%

表 4-6-5、加油機底部液密性審核缺失次數統計表

(季)次別	已申報家數	退(補)件數	缺失總數	缺失百分比
105 年第 1 次	—	—	—	—
105 年第 2 次	—	—	—	—
105 年第 3 次	117	1	1	0.85%

表 4.6-6、本年度網路申報缺失及改正表

缺失項目	缺失內容	後續追蹤
地下儲槽網路申報	未申報	台化公司於 104 年 12 月底進行油槽拆除作業，並未以公文予環保局申請歇業，故未申報。已責成業者往後如欲變更經營狀態前，必須進行相關通報作業。

4.6.2 加油站查核及異常追蹤作業成果

4.6.2.1 加油站異常追蹤作業

本計畫今年度需針對有異常之加油站測漏管進行土壤氣體圖譜分析(測漏管氣體 GC 分析及圖譜判釋)，以掌握地下環境實際狀況，針對有污染潛勢警訊但非污染嚴重且有擴散之虞加油站，對其異常區域定期進行土壤氣體分析與追蹤；本計畫針對 104 年度環保署執行勾稽計畫執行成果須持續追蹤名單為「統一精工斗南二站加油站」編號 P06 測漏管，FID 測值為 5129 ppmV，土壤氣體圖譜分析測得甲烷為 301 ppmV，污染潛勢分級判定為 B2 級，為環保局每 3 個月追蹤 1 次土氣油氣檢測，連續監測 4 次，計畫原需進行 2 次加油站追蹤作業，為因應行政院環保署業務考評之需求，本計畫承諾增加至 4 次，並已於 02 月 26 日、5 月 20 日、8 月 01 日、9 月 01 日、11 月 03 日完成追蹤，針對異常之測漏管之加油站進行功能檢測，再採集土壤氣體送至實驗室進行 GC 分析及圖譜檢測，分析結果如表 4.6-7，檢測報告請詳附錄七。

1.第一次追蹤結果

統一精工斗南二站加油站之 P06 測漏管 PID 和 FID 篩測結果皆小於 50 ppmV 以下，圖譜測得甲烷濃度為 2.41 ppm，C1~C5 Area sum 訊號強度 10.380。

2.第二次追蹤結果

統一精工斗南二站加油站之 P06 測漏管 PID 和 FID 篩測結果皆小於 50

ppmV 以下，圖譜測得甲烷濃度為 2.57 ppm，C1~C5 Area sum 訊號強度 14.02。

3.第三次追蹤結果

統一精工斗南二站加油站之 P06 測漏管 PID 測值<5，FID 測值為 2260 ppmV，圖譜測得甲烷濃度為 2.57 ppm，C1~C5 Area sum 訊號強度 12592。

4.第四次追蹤結果

統一精工斗南二站加油站之 P06 測漏管 PID 測值<5，FID 測值為 172 ppmV，圖譜測得甲烷濃度為 6.61 ppm，C1~C5 Area sum 訊號強度 19.78。

表 4.6-7、異常測漏管追蹤成果彙整

序號	地下儲槽 名稱	異常 測漏 管	執行 時間	測值 (ppmV)		圖譜測得	本次 分級	結果
				PID	FID			
1	統一精工 斗南二站 加油站	P06	2/26	<5	<5	1.甲烷為 2.41 ppm 2.C1~C5 Area sum 訊號強度 10.380	C	正常
2			5/20	<5	<5	1.甲烷為 2.57 ppm 2.C1~C5 Area sum 訊號強度 14.02	C	正常
3			8/1	<5	2260	1.甲烷為 2.57 ppm 2.C1~C5 Area sum 訊號強度 12592	B1	異常
4			9/1	<5	172	1.甲烷為 6.61 ppm 2.C1~C5 Area sum 訊號強度 19.78	C	正常
5			11/3	<5	342	1.甲烷為 62.2 ppm 2.C1~C5 Area sum 訊號強度 175.9， C6~C14 Area sum 訊號強度 4.581	C	正常

註：**粗字斜體**表超過警戒值 500 ppmV。

5.第五次追蹤結果

統一精工斗南二站加油站之 P06 測漏管 PID 篩測結果<5 ppmV 以下，FID 篩測結果則為 342 ppmV。圖譜測得甲烷濃度為 62.2 ppm，C1~C5 Area sum 訊號強度 175.9，C6~C14 Area sum 訊號強度 4.581。

除 9 月 01 日第三次追蹤時，FID 有異常較高測值外，並未發現異常情形，異常情形經再次追蹤及與站方確認並無進行相關改善措施後，於 105 年 11 月 03 日再次追蹤時，PID 及 FID 測值未超出警戒值(500 ppmV)。

依照行政院環境保護署加油站 B 級污染潛勢管制說明，污染潛勢 B1 級若連續 2 次或累積 3 次監測值達 1/2 警戒值(250 ppmV)，則由環保局請地

下儲槽業者提出儲槽與管線完善之相關證明文件(測試時間為 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，確認無污染之虞，則停止追蹤作業。由於本年度於第三次追蹤時發現該站 P06 測漏管有異常較高測值，因此建議統一精工斗南二站加油站明年仍需持續追蹤加油站定期申報資料，另需注意採樣程序是否正確，避免土壤氣體因稀釋可能造成測值較低情形。

4.6.2.2 加油站查核作業

為因應行政院環保署業務考評之策略方向，計畫原需進行 5 站設施及監測記錄查核及土壤氣體檢測，本計畫則承諾增加至 25 站，籍以掌握縣內加油站營運狀況和污染潛勢。依據環保署調查發現，國內站齡超過 10 年以上之加油站及設立歷史悠久之大型石化儲槽，可能因儲槽、管線老舊腐蝕失修、地層下陷變動及操作管理不當等原因，致儲槽、管線破裂毀損，儲槽中儲存物質滲漏污染土壤或地下水，使加油站及地下儲槽有可能成為地下水污染潛在來源。

藉由環保署勾稽計畫發現縣內需追蹤之加油站站齡多為 10 年以上，故本計畫篩選站齡 15 年以上之名單，並於名單中刪除環保署自 103 年~104 年度執行過相關查核加油站，並以站齡為 10 年以上加油站為優先，篩選之名單如表 4.6-8。

計畫分別於 3 月 23 日執行 3 站次，3 月 30 日執行 3 站次，4 月 29 日執行 4 站次，5 月 30~31 日執行 6 站次，6 月 4 日執行 3 站次，6 月 13 日執行 3 站次，6 月 16 日執行 3 站次加油站測漏管檢測共計 25 站次。

現場設施及監測記錄查核主要針對現場設施與網路資料核對、監測資格確認及記錄留存等查核。

現場設施及監測記錄查核結果顯示，計有箔子寮漁船加油站一處地下儲槽系統有缺失，而缺失情形為監測井蓋無法開啟，檢測當日已責成業者儘速改進缺失，後續經電話追蹤業者表示已修復該口監測井井蓋，說明下表 4.6-9。

加油站測漏管土壤氣體檢測結果如表 4.6-10，相關檢測成果如附錄八，其中除統一精工斗六加油站則有 6 支較異常測漏管，惟測值皆未超過 500

ppmV 之警戒值。本年度共檢測 25 站次加油站，除統一精工斗六加油站出現較高測值外，其餘各站檢測結果皆無異常情形。計畫針對今年度唯一出現較高測值之統一精工斗六加油站進行其自行定期監測資料查閱分析，從站方提供資料雖無發現測漏管出現異常情形，惟該站仍有測出油氣反應，建議統一精工斗六加油站明年度仍需持續優先進行追蹤調查。

表 4.6-8、105 年度加油站查核名單

序號	管制編號	地下儲槽系統名稱	開始使用日期	站齡(年)	營運主體
1	P4900044	西螺加油站	55/04/12	50	台灣中油
2	P4700115	斗南加油站	56/10/10	49	台灣中油
3	P5400043	莿桐加油站	58/02/10	97	台灣中油
4	P5700020	崙背加油站	58/12/11	47	台灣中油
5	P4800101	虎尾新生路加油站	60/01/18	45	台灣中油
6	P5600034	二崙加油站	60/01/23	45	台灣中油
7	P5800043	麥寮加油站	62/01/29	43	台灣中油
8	P6200029	中油元長加油站	64/04/01	41	台灣中油
9	P6000010	褒忠加油站	73/10/21	32	台灣中油
10	P4700106	斗南中興路加油站	75/09/30	30	台灣中油
11	P5100066	北港新德路加油站	77/11/08	28	台灣中油
12	P6400047	箔子寮漁船加油站	78/12/26	27	台灣中油
13	P5101607	旭峰加油站	86/10/31	19	旭峰加油站有限公司
14	P5802261	聯發加油站	87/11/19	18	聯發加油站實業有限公司
15	P4606578	福懋雲林路加油站	89/05/15	16	福懋興業
16	P4603086	統一精工斗六加油站	90/01/11	15	統一精工
17	P6004134	台糖龍林加油站	90/02/01	15	台灣糖業
18	P5705196	大友加油站	90/07/21	15	台塑石油加盟站
19	P46A0623	福懋西平加油站	90/08/14	15	福懋興業
20	P6300855	威盛加油站	91/03/15	14	威盛加油站有限公司
21	P5104288	台糖北港加油站	92/08/01	13	台灣糖業
22	P5503209	山隆林內加油站	92/06/05	13	山隆通運
23	P6204250	福懋元長加油站	92/09/01	13	福懋興業
24	P5304162	福懋大埤加油站	93/02/20	12	福懋興業
25	P5805824	品強加油站有限公司	93/04/02	12	品強加油站

註：1.依據設置日期排列。

表 4.6-9、地下儲槽現場設施及監測記錄查核結果彙整表

序號	地下儲槽名稱	管制編號	異常項目	說明	後續追蹤
1	箔子寮 漁船加油站	P6400047	監測井蓋異常	井蓋因腐蝕 無法開啟	經電話追蹤業者 表示已修復該口 測漏管井蓋

表 4.6-10、地下儲槽系統土壤氣體檢測結果彙整

序號	地下儲槽名稱	執行日期	測漏管 總支數	檢測 支數	異常 測漏管	LEL (%)	PID (ppmV)	FID (ppmV)
1	福懋雲林路加油站	105.03.23	19	19	—	—	—	—
2	統一精工 斗六加油站	105.03.23	16	16	A02	0	7	67
					A03	0	41	357
					A04	0	13	185
					A05	0	16	183
					A08	0	21	210
					A09	0	6	70
3	福懋西平加油站	105.03.23	16	16	—	—	—	—
4	斗南中興路加油站	105.03.30	16	16	—	—	—	—
5	斗南加油站	105.03.30	11	11	—	—	—	—
6	虎尾新生路加油站	105.03.30	8	8	—	—	—	—
7	西螺加油站	105.04.29	14	14	—	—	—	—
8	莿桐加油站	105.04.29	11	11	—	—	—	—
9	二崙加油站	105.04.29	14	14	—	—	—	—
10	山隆林內加油站	105.04.29	16	16	—	—	—	—
11	大友加油站	105.05.30	16	16	—	—	—	—
12	崙背加油站	105.05.30	14	14	—	—	—	—
13	褒忠加油站	105.05.30	10	10	—	—	—	—
14	聯發加油站	105.05.31	10	10	—	—	—	—
15	麥寮加油站	105.05.31	10	10	—	—	—	—
16	品強加油站 有限公司	105.05.31	24	24	—	—	—	—
17	福懋大埤加油站	105.06.04	16	16	—	—	—	—
18	中油元長加油站	105.06.04	8	8	—	—	—	—
19	福懋元長加油站	105.06.04	17	17	—	—	—	—
20	台糖北港加油站	105.06.13	26	26	—	—	—	—
21	旭峰加油站	105.06.13	15	15	—	—	—	—
22	北港新德路加油站	105.06.13	8	8	—	—	—	—
23	箔子寮漁船加油站	105.06.16	3	2	—	—	—	—
24	威盛加油站	105.06.16	14	14	—	—	—	—
25	台糖龍林加油站	105.06.16	18	18	—	—	—	—

註：1.未列之土壤氣體監測井 PID、FID 篩測值均低於 5 ppmV，LEL 均為 0%。

2.粗體灰底為 PID、FID 篩測值超過警戒值(500 ppmV)或 LEL>25%

3.箔子寮漁船加油站檢測當日編號 A2 測漏管井蓋異常，故未檢測該支測漏管。

4.6.3 校園教育宣導說明會

計畫規劃針對校園內有教育監測井之學校辦理 2 場次之環境教育宣導，以加強法規與教育宣導之層面。宣導內容將參考土壤及地下水污染整治基金管理會之兒童專區，透過圖例及故事說明，以淺顯易懂之方式告訴學童地下水使用、超抽問題及污染發現如何通報等，並於校內地下水監測井現地觀摩演練，說明監測井設置之目的、如何進行監測，進而請學童愛惜與保護監測井，同時透過有獎徵答之方式增加與小朋友互動，希望以寓教於樂得到環境教育宣導之宗旨。本項作業分別於 3 月 28 日及 9 月 23 日，假東榮國小及六合國小完成校園教育宣導，3 月 28 日共計 65 名師生參與；9 月 23 日共計 102 名師生參與，現場以地下水監測為主題，說明設置地下水監測井的意義，採樣與分析的方項，監測項目代表的意義等，參加學生多表示新奇且透過講解及有獎徵答活動，學習到地下水保護相關知識，表 4.6-11 及表 4.6-12 為東榮國小及六合國小宣導活動照片。

表 4.6-11、東榮國小校園教育宣導說明會

	
宣導地下水污染防治	宣導地下水污染防治
	
宣導地下水監測井功能	與學童互動，有獎徵答

表 4.6-12、六合國小校園教育宣導說明會

	
宣導地下水污染防治	宣導地下水污染防治
	
宣導地下水污染防治	與學童互動，有獎徵答

4.6.4 法規說明會辦理

為配合環保署相關法令政策，本年度規劃辦理 2 場次說明會，藉由相關政令宣導，提升民眾參與度。

為加強管理「地下儲槽系統申報中心」申報系統，提昇污染防治及自行監測管理，並使地下儲槽系統業者更能掌握法規脈動及熟悉以網路傳輸申報流程，特於雲林縣教師研習中心舉辦本年度第一場法規宣導說明會，主要係針對地下儲槽系統相關法規及定期監測資料網路申報相關操作流程進行說明希冀有助於地下儲槽系統業者瞭解法規及申報系統操作流程等重點，藉此完備及更新地下儲槽系統業者相關資料及提高申報資料之正確性，使地下儲槽系統管理更臻完善。另鑑於地下儲槽業者對土壤與地下水污染預防觀念不明確，為使業者瞭解地下儲槽可能發生污染土壤及地下水之可能因素，由污染源頭進行污染預防宣導，以杜絕污染情形發生，遂辦理本說明會，期透過法規之說明，與業者之綜合討論進行管理與經驗交流。

說明會規劃分為二部份，第一部份為「地下儲槽系統防止污染地下水體設

施及監測設備設置管理辦法及相關法規介紹」；第二部份則為「地下儲槽系統定期監測資料網路申報作業」之說明。

本項作業已於 4 月 28 日完成加油站法規宣導與申報實務說明會，當日議程如表 4.6-13。當日共計 81 名地下儲槽相關從業人員參與此次法規宣導說明會，說明會辦理情形如表 4.6-14，會後問卷共回收 43 份，回收率約 53.1%，說明會後問卷調查結果如表 4.6-15。問卷共分為滿意度調查(11 項子題)及開放性問題(5 項子題)共 2 大項主題，評分則以 1~6 分(非常不同意~非常同意)為評分區間。本次滿意度調查子題中，多數與會人員選介於 5~6 分(視為較同意)如說明會內容是否有幫助、是否從中獲得收穫、是否期待下次類似說明會、是否推薦其他單位參加、說明會主題與內容相符程度、主講者整體表現、說明會流暢度、說明會時間安排適切性等，顯示對於本活動辦理給予滿意的肯定。惟說明會地點便利性評分為 3~5 分較多，顯示本次說明會地點較不合適，應與現場停車位不足及不便利有關。

開放性問題中，與會人員較感興趣及較有收穫的子題調查結果顯示，多數與會人員皆能夠從說明會中明確瞭解地下儲槽網路申報流程及相關法規說明；而其他建議調查結果則顯示，希望多介紹地下儲槽污染實際案例、說明會時間是否能安排於上午時段、會議舉辦地點之交通便利性不佳、加油站平時需備查資料為何等等，計畫亦將與會民眾意見納入檢討改進，將做為後續說明會辦理之方針，開放性問題調查如表 4.6-16，簽到表如附錄九。

表 4.6-13、加油站法規宣導與申報實務說明會議程表

主題：「加油站法規宣導與申報實務說明會」		
參與單位	雲林縣地下儲槽及加油站業者代表	
時間：105/4/28	議程	講者與主持
13：30~13：50	報到	
13：50~13：55	說明本次說明會目的	雲林縣環境保護局
13：55~14：45	地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法及相關法規介紹	行政院環境保護署土壤及地下水污染整治基金管理會長官
14：45~14：55	休息	
14：55~15：45	地下儲槽系統定期監測資料網路申報作業介紹	環資國際有限公司
15：45~16：00	綜合討論	
16：00	散會	

表 4.6-14、加油站法規宣導與申報實務說明會辦理情形

	
加油站法規宣導	加油站法規宣導
	
加油站法規宣導	地下儲槽資料申報說明

表 4.6-15、加油站法規宣導與申報實務說明會問卷調查

滿意度調查	非常同意						非常不同意					
	6	5	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1
1.整體而言，我對本次說明會非常滿意	28%	60%	9%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2.本次說明會內容對我很有幫助	37%	49%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3.本次說明讓我收穫豐富	35%	53%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4.期待下次再參加類似說明會	30%	49%	19%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5.會推薦其他單位來參加類似說明會	23%	58%	14%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6.說明會主題和內相符	42%	49%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7.主講者的整體表現佳(管理辦法及查核重點)	44%	44%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8.主講者的整體表現佳(工安及環保風險管理)	40%	40%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9.說明會流程順暢	35%	56%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10.說明會時間安排的適切性	40%	44%	9%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11.說明會地點方便	33%	44%	12%	7%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表 4.6-16、加油站法規宣導與申報實務說明會開放性問提調查

開放性問題	填寫內容
1.本次說明會最讓我感興趣的地方	(1)申報中心網站介紹 (2)地下儲槽申報流程 (3)相關法規說明
2.本次說明會讓我最有收穫的內容	(1)有關網路申報的利用、查詢資料的瞭解 (2)申報系統、流程功能 (3)增加對法規的瞭解
3.我認為本次說明會可以再添加的內容	(1)安全管理
4.我希望下次舉行說明會的主題	(1)增加實際污染案例說明 (2)工安問題解說、預防 (3)加油站備查資料應有哪些項目
5.其他意見與建議	(1)空調不夠冷 (2)說明會時間可否改上午 (3)說明會地點停車位不足

另為加強宣導土地善良管理之相關法規，避免民眾或事業單位於不知情的狀況下違反法規規定，或於土地污染時遭受連帶責任，故辦理第二場次「土地善良管理相關法規說明會」，主題亦分為兩部分，第一部份為「污染土地關係人之善良管理人注意義務認定準則概述」；第一部份為「土壤及地下水污染整治法第 8、9 條及相關法令說明」，而上述主要宣導對象為土污法八、九條公告事業單位。說明會由上準環境科技股份有限公司為與會人員說明，透過說明會宣導，讓身為土地的使用人、管理人或地主，即為「污染土地關係人」，了解其應負擔清理與整治受污染土地的連帶責任，故應做好土地的善良管理，謹慎租借，以免遭人利用。否則將負擔連帶清理與整治責任，蒙受不必要的損失。土地善良管理相關法規說明會已於 9 月 27 日舉行，說明會議程如表 4.6-17。當日共計 61 名事業單位人員參與此次土地善良管理相關法規說明會，土地善良管理宣導會辦理情形如表 4.6-17。會後調查問卷共回收 41 份，回收率約 67.2%，問卷為滿意度調查(10 項子題)主題，評分則以 1~6 分(非常不同意~非常同意)為評分區間。本次滿意度調查子題中，多數與會人員選介於 5~6 分(視為較同意)如說明會內容是否有幫助、是否從中獲得收穫、是否期待下次類似說明會、是否推薦其他單位參加、說明會主題與內容相符程度、主講者整體表現、說明會流暢度、說明會時間安排適切性等。其他建議事項僅有是否能加強實際案例分享及

土地管理相關知識，說明會辦理情形如表 4.6-18，說明會後問卷調查結果如表 4.6-19，簽到表如附錄九。

表 4.6-17、土地善良管理相關法規說明會議程表

主題：「土地善良管理相關法規說明會」		
參與單位	雲林縣各工業區服務中心、土污法第八、第九條列管事業	
時間：105/9/27	議程	講者與主持
09:00~0930	報到	
09:30~09:40	說明本次說明會目的	雲林縣環境保護局
09:40~10:30	土壤及地下水污染整治法第 8、9 條及相關法令說明	上準環境股份有限公司
10:30~10:40	休息	
10:40~11:30	污染土地關係人之善良管理人注意義務概述	上準環境股份有限公司
11:30~12:00	綜合討論	
12:00	散會	

表 4.6-18、土地善良管理相關法規說明會辦理情形

	
加油站法規宣導	加油站法規宣導
	
土污法八、九條法規宣導	土地善良管理宣導

表 4.6-19、土地善良管理相關法規說明會問卷調查

滿意度調查	非常同意			非常不同意		
	6	5	4	3	2	1
1.整體而言，我對本次說明會非常滿意	41%	54%	5%	0%	0%	0%
2.本次說明會內容對我很有幫助	41%	51%	2%	5%	0%	0%
3.本次說明讓我收穫豐富	37%	54%	10%	0%	0%	0%
4.期待下次再參加類似說明會	39%	51%	7%	2%	0%	0%
5.會推薦其他單位來參加類似說明會	34%	56%	7%	2%	0%	0%
6.說明會主題和內相符	44%	44%	12%	0%	0%	0%
7.主講者的整體表現佳	49%	49%	2%	0%	0%	0%
8.說明會流程順暢	41%	54%	5%	0%	0%	0%
9.說明會時間安排的適切性	46%	49%	5%	0%	0%	0%
10.說明會地點方便	44%	46%	0%	5%	5%	0%

4.6.5 大型宣導土壤及地下水污染預防宣導工作

本計畫已於 105 年 4 月 23 日舉行 1 場次『守護土水，安居樂業』宣導園遊會；為配合雲林縣環保局沼渣沼液計畫，另預定於 105 年 11 月 26 日辦理 1 場次『友善大地，護水清，保土淨』宣導園遊會，工作主要係針對土壤及地下水污染預防面向之環境保護教育，希望藉由園遊會活動之辦理方式使縣內民眾、學生更瞭解土壤及地下水污染防治工作與相關土壤及地下水保育知識。

辦理宣導活動主要對象設定為雲林縣轄內學生、民眾，第 1 場次之大型宣導土壤及地下水污染預防宣導工作，規劃有 4 項宣導方式，分別為宣導土壤及地下水污染預防之布袋戲表演、土壤與地下水污染互動教學區、土壤污染調查站及土壤與地下水問題問答之大富翁遊戲區，當日活動規劃之流程如表 4.6-20。活動當日並由張副縣長開場致詞，當日活動情形說明如下，現場活動照片如表 4.6-21，簽到表如附錄九。

1.土壤及地下水污染預防主題之布袋戲表演

邀請去年度參與環保局主辦「珍愛環境創意偶戲競賽」之冠軍隊伍-東仁國中表演，表演主題為「濟公愛環保」；故事內容為濟公師父遇見為非作歹的妖怪，意圖透過排放工廠廢水污染農地，以污染環境方式統治世界；因此，濟公師父與妖怪發生激戰；最後，濟公師父夥同環保局，聯手打敗妖怪，避免了一場環境浩劫。故事結尾再由濟公師父教導眾生如何守護環境，以及如

果發現污染立即通報環保局。希望以結果雲林地方特色之布袋戲表演，吸引民眾目光並藉以宣導土壤與地下水相關主題，達到淺移默化之效果。此次布袋戲表演不僅成功吸引現場民眾及長官目光，尤其博得民眾讚賞，能將雲林縣傳統技藝結合環保主題以布袋戲方式演出，對於民眾係為全新體驗。

2.土壤與地下水污染互動教學區

課程教學主題主要以土壤與地下水污染成因介紹、土壤與地下水污染對環境之影響及土壤與地下水污染預防為主，分三時段向民眾介紹土壤及地下水污染；簡報介紹後再提供土壤與地下水的採樣工具，可實際操作體驗土壤及地下水採樣，所採集的土壤樣品還可攜至旁邊的「土壤污染調查站」作 XRF 快篩測試；現場並可實際操作地下水採樣，民眾可實際操作使用貝勒管汲取水樣後，現場使用各式監測儀器(pH、導電度)量測，並與民眾解釋各項量測數值所代表之意義為何。

表 4.6-20、「守護土水，安居樂業園遊會」活動流程

時間	活動項目
09:00~09:10	開場表演/活動介紹
09:10~09:20	長官、貴賓致詞
09:20~09:30	長官、貴賓大富翁遊戲區體驗
09:30~10:00	第一梯次土壤與地下水污染互動教學
10:00~10:30	土水污染布袋戲表演
10:30~11:00	第二梯次土壤與地下水污染互動教學
11:00~11:30	有獎徵答
11:30~12:00	第三梯次土壤與地下水污染互動教學
12:00~12:30	土水污染布袋戲表演
09:30~12:30	大富翁及攤位闖關
11:30~12:30	闖關獎品兌換

3.土壤污染調查站

現場針對土壤污染調查介紹及土壤採樣工具介紹分採取靜態展出，介紹土壤調查流程，並展示土壤採樣工具。而土壤重金屬快篩工具(XRF)則展示 XRF 設備，現場提供不同重金屬濃度之土壤樣品，邀請民眾於現場互動，可將篩測值以電腦連線投影於螢幕中，民眾可即時瞭解樣品篩測值。希望透過

表 4.6-21、「守護土水，安居樂業園遊會」活動照片

	
張副縣長蒞臨致詞	張副縣長蒞臨指導
	
張副局長參與闖關遊戲	布袋戲表演
	
土壤與地下水污染互動教學區	土壤污染調查站
	
環境教育大富翁課程區	現場民眾反應熱烈

快速篩測方式予民眾瞭解快篩工具於實場如何應用，另外也受理民眾自行攜帶土壤樣品進行 XRF 儀器快速篩測體驗活動。另為提升與民眾互動，現場設置手持裝置，民眾可於現場由該部設備拍攝照片並利用互動程式後製相片後，

現場印製紀念相片予與帶回，當日如雲林縣張副縣長皇珍，親臨攤位聽取工作人員介紹各式土壤採樣工具及儀器介紹，對於當日攤位工作人員介紹，張副縣長也給予相當肯定與鼓勵。

4.土壤與地下水問題問答之大富翁遊戲區

現場民眾及來賓皆可以參加大富翁遊戲，計畫並準備多題土壤及地下水污染相關防制知識題目，供現場民眾於遊戲中學習土壤及地下水污染防治相關教育知識。當日如環保局張副局長喬維、沈秘書淑婉等貴賓亦參與大富翁遊戲，藉由遊戲闖關同時可增進土壤與地下水污染預防知識，貴賓及民眾皆表示滿意。

活動當日共計 327 位民眾熱情參與，並藉由此次跨局處聯合之環境保護宣導園遊會，除使現場學童、民眾更加瞭解土壤與地下水保育的重要，當日更是透過環境教育課程如現場透過模擬地下水監測並採集地下水樣、模擬土壤採樣實作體驗，並將採集之地下水及土壤樣品由工作人員以各式監測儀器(如 pH、ORP、導電度、溶氧、XRF)現場量測後，與民眾解釋各項量測數值所代表之意義為何，民眾多表示透過活動瞭解了實際土壤與地下水採樣的過程及其各項測值所代表的意義、用途為何。

第 2 場次大型宣導土壤及地下水污染預防宣導工作已於 105 年 11 月 26 日假雲林縣農博生態園區舉行，主要係針對縣內民眾及學生進行土壤及地下水污染預防宣導，希冀藉由教育宣導活動使民眾多加瞭解土壤及地下水相關知識，並建立污染預防之概念，時刻守護自己的家園。計畫以辦理園遊會方式推廣土壤及地下水污染預防工作，透過寓教於樂方式，以達到活動宣導土壤及地下水污染預防工作目的，建立並深植民眾環境保護之概念。本次宣導活動主要邀請對象為一般民眾、志工團體及學生，並規劃 5 項宣導方式，分別為珍愛環境寫真、土水尋寶大進擊、土水知識補給站、互動遊戲區、布袋戲表演等內容，規劃內容如表 4.6-22 說明。活動當日共計 345 位民眾熱情參與，並藉由此次環境保護宣導園遊會，使現場學童、民眾更加瞭解土壤與地下水保育的重要性。

表 4.6-22、「友善大地，護水清，保土淨」活動內容說明

活動主題	內容	備註																
珍愛環境寫真	與會民眾將當日寫真作品(主題需與土壤及地下水相關)交由工作人員，即可領取宣導品一份，共計 150 份。	前 150 名將提供畫紙及水彩組																
土水尋寶大進擊	於農博生態園區內設置 5 道主題關卡，並給予藏寶指示地圖一份，與會民眾需依照藏寶指示地圖於指定地點尋找題卡，並於題卡地點蓋認證章於集章卡，回到攤位由工作人員確認後，根據題卡內容進行發問(一題)，答對者則給予宣導品一份，共計 100 份。	需收集 5 處地點圖章於集章卡，並回答一題題卡題目																
土水知識補給站	於攤位設置土壤快篩儀器及土壤採樣工具，並示範土壤重金屬快篩檢測及其測值代表含意。	—																
互動遊戲區	於攤位設置遊戲組，並個別以土壤與地下水為遊戲主題進行互動遊戲，闖關成功(3 項遊戲)並由工作人員於集章卡蓋章確認後，即可獲得宣導品一份，共計 100 份。 遊戲主題內容分別如下： <table border="1"> <thead> <tr> <th>項次</th> <th>主題</th> <th>遊戲方式</th> <th>對應內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>擲法大挑戰</td> <td>沙包丟鐵罐</td> <td>土壤及地下水污染整治法相關法規</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>擊爆污染</td> <td>棒球九宮格</td> <td>土壤及地下水污染因應</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>彈指神功</td> <td>手撥彈珠台</td> <td>污染場址風險評估</td> </tr> </tbody> </table>	項次	主題	遊戲方式	對應內容	1	擲法大挑戰	沙包丟鐵罐	土壤及地下水污染整治法相關法規	2	擊爆污染	棒球九宮格	土壤及地下水污染因應	3	彈指神功	手撥彈珠台	污染場址風險評估	完成遊戲由工作人員蓋章，需集滿 3 項遊戲完成印記，方可領取宣導品。
項次	主題	遊戲方式	對應內容															
1	擲法大挑戰	沙包丟鐵罐	土壤及地下水污染整治法相關法規															
2	擊爆污染	棒球九宮格	土壤及地下水污染因應															
3	彈指神功	手撥彈珠台	污染場址風險評估															
布袋戲演出	演出劇名為生態大反撲，主要係以土壤及地下水為演出主題，並結合傳統偶戲表演方式敘說土壤與地下水污染預防與環境保育的重要性。	五隆園劇團演出																

4.6.6 績效考評說明

計畫彙整截至 105 年 12 月 15 日止，統計目前績效考評之得分情形如表 4.6-23，，計畫根據實際執行之工作，自評目前得分為 78.93 分；惟目前環保署所下達之考評成績較低原因說明如下：

- 1.補助計畫管理：經費支用率於 6 月已扣 2 分，計畫自評得分 25 分。
- 2.資訊系統資料維護：每月計畫執行進度更新率達 100%，可得 1 分；另資料正確性及完整性權重設定為 1.6 分，**已完成資料上傳**。

表 4.6-23、績效考評得分說明(1/4)

子項	考評指標	權重範圍	自訂權重	計畫自評得分	備註說明
壹、全國共通性項目	一、補助計畫管理	(一)經費支用達成率	13.0	—	11.0
		(二)例行性補助計畫預算分配	2.0	—	2.0
		(三)補助計畫估列應付費用	3.0	—	3.0
		(四)結餘款繳回期程	3.0	—	3.0
		(五)年度結報作業情形	2.0	—	2.0
		(六)結案期程	3.0	—	3.0
		(七)計畫內容變更之核備	1.0	—	1.0
		子項權重小計	27		25
	二、資訊系統資料維護	子項權重小計			—
		(八)計畫執行進度更新率	1.0	—	1.0
		(九)資料正確性及完整性	0.5~3.0	1.6	1.6
		子項權重小計	2.6		2.6
	三、場址改善進度管理	(十)場址建檔時效	2.0~4.0	2.0	2.0
		(十一)場址流程控管資料建置率-事業場址	0~6.0	2.0	2.0
		(十二)場址流程控管資料建置率-農地場址	0~6.0	2.0	2.0
		子項權重小計	6.0		6.0
		子項權重小計			—
	四、現地評鑑	(十三)現地評鑑	15.0	—	—
	五、平時查核	(十四)平時查核	4.0	—	—
	六、監測井資料管理	(十五)監測井使用情形資料更新	2.0	—	2.0
		(十六)監測井設置作業	0~2.0	—	—
		(十七)監測井廢井作業	0~2.0	2.0	2.0
		子項權重小計	4.0		4.0

註：本表為新制考評(已進行自訂權重調整)，惟至期末報告提交前仍未核定自訂權重調整，故以修訂後權重呈現。

表 4.6-23、績效考評得分說明(2/4)

子項		考評指標	權重範圍	自訂權重	計畫自評得分	備註說明
壹、全國共通性項目	七、監測井維護	(十八)監測井外觀巡查	1.0~2.0	2.0	2.0	資料已完成上傳，可得滿分 2.0 分。
		(十九)監測井外觀修繕	0~1.0	1.0	1.0	資料已完成上傳，可得滿分 1.0 分。
		(二十)監測井內部功能檢查	1.0~2.0	2.0	2.0	資料已完成上傳，可得滿分 2.0 分。
		(二十一)監測井井況評估	0~1.0	1.0	1.0	資料已完成上傳，可得滿分 1.0 分。
		(二十二)監測井內部維護	0~1.0	1.0	1.0	資料已完成上傳，可得滿分 1.0 分。
		子項權重小計	7.0		7.0	—
貳、場址監督管理	八、定期監測	(二十三)定期監測執行率	0~3.0	3.0	3.0	資料已完成上傳，可得滿分3.0分。
	九、公告列管	(二十四)完成公告或列管	0~3.0	0.6	0.6	1處控制得0.2分(已公告)，4處七條五得0.4分(工作已完成，成果於12月30日前完成上傳)。
		(二十五)完成囑託登載或禁止處分登記				—
		(二十六)解除列管				—
		子項權重小計	0.6		0.6	—
	十、改善推動	(二十七)提出改善相關計畫	0~3.0	—	—	無提出改善相關計畫，故未設定權重。
		(二十八)進度報告審查	0~3.0	0.8	0.8	工作已完成，成果於12月30日前完成上傳
		(二十九)場址巡查	0~3.0	3.0	3.0	每月皆定期場址巡查，可得滿分。
		子項權重小計	3.8		3.8	—

註：本表為新制考評(已進行自訂權重調整)，惟至期末報告提交前仍未核定自訂權重調整，故以修訂後權重呈現。

表 4.6-23、績效考評得分說明(3/4)

子項	考評指標	權重範圍	自訂權重	計畫自評得分	備註說明	
貳、場址監督管理	(三十)完成訴願或訴訟	0~4.0	0.2	0.2	台灣色料訴願維持原處分得0.2分。	
	(三十一)採取對應措施				—	
	(三十二)驗證後至解除列管作業時間				—	
	(三十三)停耕補償經費撥付	0~1.0	—	—	未設定權重。	
	(三十四)污染源追查	0~3.0	0.6	0.6	確認虎尾鎮北平段843地號污染行為人為台灣色料廠。	
	(三十五)求償績效	0~2.0	—	—	未設定權重。	
	子項權重小計		0.8	0.8	—	
	十二、緊急應變作業	0~2.0	2.0	2.0	已完成14件案件，已完成上傳，可得滿分。	
	(三十六)污染事件應變處理				無剷除銷毀經費撥付。	
	子項權重小計		2.0	2.0	—	
參、高污染潛區域管理	十三、地下儲槽系統申報管理	(三十八)網路申報率	1.5	1.5	網路申報率100%，可得滿分。	
		(三十九)審查完成率	1.5	1.5	審查完成率100%，可得滿分。	
		子項權重小計	3.0	3.0	—	
	十四、地下儲槽系統查核	(四十)查核缺失之改善情形	0~2.0	2.0	1.99 104年以後缺失改善得分+103年以前缺失未改善扣分，實際得分為1.99。	
		(四十一)自行辦理查核相關計畫	0~1.0	1.0	已完成25站次，已完成上傳，可得滿分。	
		(四十二)土壤氣體異常追蹤	0~2.0	2.0	已完成追蹤4次，已完成上傳，可得滿分。	
		子項權重小計	5.0	4.99	—	
		十五、工業區品質管理	(四十三)工業區檢測資料備查情形	0~1.0	1.0	已完成7件工業區檢測資料備查，可得1.0分
			(四十四)工業區分級燈號管理績效	0~2.0	0.7	3處維持綠燈(各0.1分)，1處調降燈號(各0.5分)，可得0.7分，總得分應為0.8分，惟因自訂權重修訂比例調整，此工作項目權重滿分為0.7分。
			(四十五)監測異常工業區追蹤管制作為	0~2.0	—	無設定權重。
		子項權重小計	1.7	1.7	—	
	十六、公告事業管理	(四十六)檢測資料申報備查	0~2.0	2.0	完成12件，審查率100%，可得滿分。	

註：本表為新制考評(已進行自訂權重調整)，惟至期末報告提交前仍未核定自訂權重調整，故以修訂後權重呈現。

表 4.6-23、績效考評得分說明(4/4)

子項	考評指標	權重範圍	自訂權重	計畫自評得分	備註說明
十七、配合本署會議及活動	(四十七)配合出席會議及活動	1.0~5.0	5.0	4.94	應出席9次，實際出席8次。
	(四十八)配合辦理土水調查作業	1.0~5.0	1.0	1.0	已全力配合環保署辦理土水調查作業，可得滿分。
	(四十九)協助辦理重要會議				—
	子項權重小計	6.0		5.94	—
十八、配合本署政策作業	(五十)配合本署函文辦理事項	1.0~3.0	1.0	1.0	全力配合環保署函文辦理事項，可得滿分，於年底計分。
	(五十一)補助計畫結論與建議應執行事項				補助計畫結論與建議應執行事項均已至系統上建置，本項並無扣分。
	(五十二)補助計畫以「納入預算」方式辦理者				—
	(五十三)綠色及永續整治	0~2.0	—	—	未設定權重。
	子項權重小計	1.0		1.0	—
肆、行政配合及教育宣傳	(五十四)發布新聞或文章	1.0~5.0	4.3	4.3	共發佈新聞稿11篇(每篇0.1分)計得1.1分、文獻期刊20篇(每篇0.1分)計得2.0分，共計可得3.1分。
	(五十五)發行平面宣導品				無發行平面宣導品。
	(五十六)發布影片或多媒體				無發布影片或多媒體。
	(五十七)主辦民眾教育活動				4/23守護土水安居樂業、9/27友善大地護水清保土淨教育宣導園遊會，2場皆達101人以上，共可得1.4分。
	子項權重小計	4.3		4.3	—
二十、辦理專業會議與活動	(五十八)主辦專業會議或活動	1.0~5.0	1.2	1.2	4/28地下儲槽及法規說明會；9/27土地善良管理法規說明會，2場皆達61人以上，共可得1.2分。
	(五十九)主辦跨縣市或跨單位活動				無主辦跨縣市或跨單位活動。
	(六十)主辦國際或兩岸活動				無主辦國際或兩岸活動。
	子項權重小計	1.2		1.2	—
總計			78.93	自評得分已先扣除(十三)、(十四)工作項目得分。待現地評鑑及平時查核成績公佈得以計算實際得分	

註：1.本表為新制考評(已進行自訂權重調整)，惟至期末報告提交前仍未核定自訂權重調整，故以修訂後權重呈。

2.(十三)工作項目為15.0分、(十四)工作項目為4.0分，如扣除此2項得分，自評得分為78.93；而(十三)、(十四)項目自評應可各得13.0及4.0分，故自評得分應可得95.93分。

- 3.場址改善進度管理：已建立 4 處預計公告場址資訊，可得 2.0 分。另場址流程控管資料建置率-事業場址及農地場址兩項共計需建立 10 處場址，將於 12 月 30 日前建立完成，可得 4.0 分。
- 4.現地評鑑：已完成現地評鑑作業，惟成績尚未公布，計畫自評應可得 13 分。
- 5.平時查核：已完成現地評鑑作業，惟成績尚未公布，計畫自評應可得 4.0 分。
- 6.監測井資料管理：本項目權重為 4.0 分，其中監測井使用情形資料更新工作將於 12 月 30 日前建立完成，可得 2.0 分；廢井作業目前則因系統內仍有 2 口次監測井狀態需變更為行政廢井，其餘 5 口次皆已上傳完畢，預計可得 2.0 分。
- 7.監測井維護：本年度地下水場置性及區域性監測井之外觀巡查、修繕、內部功能檢查、井況評估、內部維護作業皆已完成，資料已完成並上傳，可得 7.0 分。
- 8.定期監測：已完成 15 筆農地定期監測，並上傳完成，可得 3.0 分。
- 9.公告列管：本項目環保署下達成績未得分，而已完成 1 處控制場址公告可得 0.2 分；另訂於 12 月完成四處七條五場址公告作業(每場得 0.1 分)，故計畫自評得 0.6 分，本項目則系統因應場址管理系統(KPI)上線，將做部分修正故暫不計分。
- 10.改善推動：每月場址巡查率 100%，故自評可得 3.0 分；另今年度進度審查報告預計於 12 月 30 日前完成相關審查完成文件資料上傳，可得 0.8 分。
- 11.積極行政：台灣色料廠污染案件維持訴願原處分(可得 0.2 分)；而已確認虎尾鎮北平段 843 地號污染行為人為台灣色料廠，可得 0.6 分。
- 12.緊急應變作業：已完成 14 件緊急應變案件，並上傳系統，可得 2.0 分。
- 13.地下儲槽系統申報管理：網路申報均已完成並上傳，可得 3.0 分。
- 14.地下儲槽系統查核：查核缺失之改善情工作項目由環保署直接給分，此項目得 1.99 分；另已完成 25 站次加油站查核，資料皆已完成並上傳，可得 1.0 分；已完成 4 次異常加油站追蹤，資料皆已完成並上傳，可得 2.0 分；。
- 15.工業區品質管理：本工作大項權重為 1.7 分，而今年已完成 7 件工業區檢測資料備查作業，可得 1.0 分；另因工業區燈號計 1 處調降(可得 0.5 分)、3 處維持綠燈燈號(可得 0.3 分)，故計畫自評可得 1.7 分。
- 16.公告事業管理：已完成 12 件次檢測資料申報備查，可得 2 分。

- 17.配合本署會議及活動：目前配合情形為，應出席 9 次，實際出席 8 次，故可得 4.94 分。
- 18.配合本署政策作業：本項目由環保署直接下達成績，皆全力配合環保署政策作業，自評可得 1.0 分。
- 19.民眾教育與宣導：本項工作權重為 4.3 分，今年新聞稿發佈 11 篇可得 1.1 分；另辦理 2 場次校園宣導說明會，可得 1.4 分；另剩餘分數已發佈土壤與地下水相關文章(獻)、新聞稿方式共計 20 篇，可得 2.0 分，目前皆已完成上傳，可得滿分 4.3 分。
- 20.辦理專業會議與活動：已完成 2 場次法規宣導說明會，資料已完成並上傳，故計畫自評為 1.2 分。

第五章、結論與建議

計畫履約期限為自簽約日起執行至 105 年 12 月 20 日止需完成整體工作，工作團隊依計畫所列工作完成計畫內容，並於 105 年 11 月 20 日前提出期末報告。

5.1 結論

計畫依據計畫契約規定完成相關工作項目，各工作項目調查成果結論如下：

1. 縣內場置性監測井地下水質監測及維護作業

(1) 場置性及區域性監測井維護

監測井整體維護工作分為外觀維護、內部功能檢查及功能性維護等三部份，實際工作內容包含：

A. 執行 15 口次井況評估(井中攝影及微水試驗)，包含 4 口次區域性監測井及 11 口次場置性監測井(額外增加 3 口次)。

監測井內部維護作業則由已完成之 15 口次井況評估結果，經由井深差異、K 值比較及井中攝影結果分別篩選出 6 口監測井執行異物排除及完井工作，另外 6 口監測井進行完井作業，所有內部維護工作完成後，本計畫額外增加井況評估以確認監測井維護成效，成果顯示上述監測井經維護後井篩潔淨度均有提升，且均屬高滲透性監測井。執行異物排除及完井工作之井號包含：

- a. 北港鎮溝皂里東榮國小(P00164)
- b. 中科虎尾園區 HW-MW5(P00171)
- c. 大將工業區(DJ-EPA03)(P00283)
- d. 大將工業區(DJ-EPA04)(P00284)
- e. 斗六#4 (P00478)
- f. 斗六#9 (P00483)

執行完井工作之井號包含：

- a. 元長工業區外湖內社區活動中心(P00209)
- b. 大將工業區(DJ-EPA01)(P00281)
- c. 大將工業區(DJ-EPA02)(P00282)

d.大將工業區(DJ-EPA05)(P00285)

e.棋山國小(P00422)

f.文光國小湖口分校(P00014)

B.完成 82 口次轄內場置性(23 口)及區域性(18 口)監測井外觀巡查及內部檢查，並視巡查結果進行監測井外觀維護。

C.完成外觀維護 6 口次，井體修復 3 口此，共 9 口次。

a.周圍環境維護：包含完成元長工業區外湖內社區活動中心(P00209)大將工業區 DJ-EPA04(P00284)之周圍落葉樹枝、沙土及雜物清理。

b.監測井井體維護更新：包含完成和平國小(P00017)、明倫國小(P00006)、口湖國小青蚶分校(P00003)、斗六工業區下游監測井(P00089)、元長工業區服務中心(P00092)、桂林國小(P00421)等 6 口次外觀更新，如警示柱及平台/基座毀損、脫漆、更換監測井井蓋及鎖頭。

c.井體修復：完成廉使國小(P00034)、大將工業區(DJ-EPA05) (P00285)、元長工業區外(湖內社區活動中心) (P00209)等 3 口次因監測井因平台或基座、井蓋損壞進行修復。

(2)廢井作業

計畫契約內容為 5 口次監測井廢井，共完成雲林縣五港加油站(P00055)、雲林縣五港加油站(P00062)、國統新南環路加油站(P00102)、國統新南環路加油站(P00119)、國統新南環路加油站(P00399)等 5 口監測井廢井。

(3)場置性監測井地下水監測

計畫枯、豐水期分別於 3 月及 8 月執行場置性監測井監測，已完成之數量共 46 井次。

23 口場置性監測井監測成果顯示，所有監測井監測項目均低於地下水污染管制標準，惟有 16 口監測井部分項目超過「地下水污染監測標準」，彙整如表 5.1-1。本年度監測結果與歷年成果以及區域性監測井監測情形相比，並無發現特殊異常現象或污染濃度驟升情形，超過監測標準之監測井，也與歷年監測情形一致；針對中科虎尾園區、元長工業區及大將工業區常超過監測標準之項目，採用 Mann-Kendall test 評估其趨勢，中科虎尾園區及元長工業區之趨勢目前未有呈現持續上升趨勢之測項，而大將工業區因監測次數較少，仍不易評估達監測標準項目是否有上升趨勢。

表 5.1-1、105 年度場置性監測井超過地下水污染監測標準項目表

監測井	井號	105 年超出地下水污染監測標準項目
臺灣色料廠有限公司(廉使國小)	P00040	氨氮、總硬度、鐵、錳
北港鎮溝皂里(東榮國小)	P00164	總溶解固體物、氨氮、錳
斗六工業區下游監測井	P00089	—
斗六工業區上游監測井	P00090	—
雲林科技工業區下游處	P00091	錳
雲林科技工業區上游處	P00104	錳
中科虎尾園區(MW3)	P00170	總溶解固體物、總硬度、錳
中科虎尾園區(HW-MW5)	P00171	錳
元長工業區服務中心	P00092	總溶解固體物
元長工業區下游	P00209	總溶解固體物、氨氮、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA01	P00281	總溶解固體物、氨氮、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA02	P00282	總溶解固體物、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA03	P00283	氨氮、總硬度、鐵、錳
大將工業區 DJ-EPA04	P00284	總溶解固體物、硬度、錳
大將工業區 DJ-EPA05	P00285	總溶解固體物、總硬度、鐵、錳
斗六#1	P00476	—
斗六#2	P00477	氨氮、鐵、錳
斗六#4	P00478	鐵、錳
斗六#5	P00479	—
斗六#6	P00480	—
斗六#7	P00481	—
斗六#8	P00482	—
斗六#9	P00483	氨氮、鐵、錳

2.列管加油站場址污染改善監督查核作業

本縣目前非位於六輕工業區內之列管場址包含 1 處整治場址、2 處控制場址、2 處 7 條 5 列管場址及 1 處地下水限制使用區。依據「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」與計畫契約要求，至少每個月巡查及監督查核列管場址一次，並於列管場址有重要工程(如污染土方外運、架設整治設備等)執行期間增加巡檢頻率。計畫年度執行場址巡查作業時發現下列常見異常狀況，並提出因應對策如下：

現場無改善作業執行：四湖加油站於 105 年 5 月公告為七條五場址，依照

應變必要措施應於 9 月啟動相關整治作業，惟至 10 月 26 日巡查時該站僅設置圍籬，並未啟動整治作業。依廠方回覆係因 9 月多颱風因素及土壤離場公文申請延宕所導致，該站訂於 11 月中進行開挖及污染土方離場等作業。

3.緊急應變

緊急應變作業依照環保局指示已完成：

- (1)斗六市雲科路二段 18 號及 20 號工廠土壤調查案
- (2)虎尾鎮竹圍子段 510 地號土壤調查案
- (3)土庫鎮六房媽祖紅壇(土庫鎮)附近地下水調查案
- (4)大埤鄉酸菜專業區(土壤)與興安中排(底泥)調查案
- (5)虎尾鎮竹圍子段 660、693、818、825、1075、1123 地號旁溝渠底泥調查案
- (6)林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)調查案
- (7)斗六竹圍子段防汛道路旁地表堆置物調查案
- (8)斗南鎮公所垃圾掩埋場後方農地土壤調查案
- (9)林內鄉和興 1 之 1 號旁農地(林內鄉進興段 49 地號)土壤調查案
- (10)四湖鄉北安段 2106、2108、2109 地號土壤調查案
- (11)斗六市石農段 442 地號(原何金獅畜牧場)周遭民井地下水調查案
- (12)四湖鄉林厝寮段 789 地號民井地下水調查案
- (13)台灣糖業股份有限公司台糖文化加油站測漏管檢測調查案
- (14)斗南鎮小東段 1088 地號(東信環保高科技股份有限公司)周遭民井地下水調查案等 14 件次。

4.達監測標準農地場址定期監測

- (1)農地定期監測工作

今年度共完成 15 筆農地監測，監測調查結果均低於食用作物之農地監測標準值。

5.行政配合作業

- (1)加油站網路申報及資料審查

加油站網路申報及資料審查作業，本計畫已完成審查 105 年三次加油站申報資料審查，除第二次申報率因一家業者漏報導致申報率為 99.15% 外，其餘二次申報率皆達 100%；總量進出平衡、監測記錄及加油機底部液密性申報今年度缺失皆為 0%，無異常情形。

(2)加油站異常測漏管追蹤作業

針對異常測漏管追蹤已完成 4 次土壤氣體檢測及圖譜分析，檢測結果無異常；另針對本縣 25 站地下儲槽業者進行設施及監測記錄查核和土壤氣體檢測，查核及檢測結果並無發現資料及設施有異常情形情形。

(3)法規說明會辦理

法規說明會已於 4 月 28 日完成「加油站法規宣導與申報實務說明會」辦理，共有 81 位地下儲槽系統相關人員參與，而透過回收之問卷顯示與會者對於本次活動辦理給予滿意的肯定；另於 9 月 27 日完成「土地善良管理相關法規說明會」辦理，共有 61 位相關人員參與，亦給予本次活動正面的肯定。

(4)辦理大型宣導活動

大型宣導土壤與地下水污染預防工作於今年 4 月 23 日假雲林縣古坑鄉綠色隧道舉辦『守護土水，安居樂業』園遊會，活動當日共計 327 位民眾熱情參與，並以土壤及地下水保育為主題，使現場學童、民眾更加瞭解土壤與地下水保育的重要。另為配合環保局活動，於 11 月 26 日假雲林縣農博生態園區舉行『友善大地，護水清，保土淨』大型宣導土壤與地下水污染預防工作，活動當日共計 345 位民眾熱情參與，主要係針對縣內民眾及學生進行土壤及地下水污染預防宣導，希冀藉由教育宣導活動使民眾多加瞭解土壤及地下水相關知識，並建立污染預防之概念。

5.2 建議

本計畫依據內容執行工作，進行成果彙整後對於未來計畫執行建議如下：

1.場置性監測井監測、維護及地下水質調查工作

(1)地下水監測井內部功能維護

計畫場置性監測井內部功能維護成果，建議各監測井完井頻率如下：

A.每年乙次：元長工業區下游(P00209)、中科虎尾園區(HW-MW5)(P00171)及東榮國小(P00164)、大將工業區(P00284)、斗六#4(P00478)及斗六#9(P00483)。

B.每兩年乙次：大將工業區(P00281)、大將工業區(P00282)、大將工業區(P00283)、大將工業區(P00285)、棋山國小(P00422) 及文光國小湖口分校(P00014)。

此外，應逐年建立區域性監測井井況資料庫，分級管理井體狀況，以提升本縣監測井之管理掌握度。

(2)監測井定期巡查及維護

由巡查結果發現，歷年監測井需維護、修繕者多為區域性監測井且設於縣內小學，部分隱藏式監測井為舊型設置，監測井防護鎖僅以螺絲固定，易有部分螺絲井頂蓋遺失，井體油漆脫落亦為較明顯，故建議可規劃逐步替換成新式可上鎖之井蓋及定期補漆，避免以上情形再次發生。

(3)場置性監測井地下水質監測

A.104 年曾對元長工業區及中科虎尾園區之地下水流向與後續監測提出相關建議，且建議可再評估斗六工業區及雲林科技工業區之地下水流向，並對監測井監測對象評估，惟斗六工業區已配置合計共 9 口之預警網監測井，故建議仍可針對雲林科技工業區之地下水流向及監測井設置合理性評估。

B.今年度監測斗六工業區預警網監測井，P00481 及 P00482 監測井監測有含氯有機物存在，應為 DL-03 監測井之影響，建議未來仍應注意二口監測井之濃度趨勢，如持續有上升趨勢，即應評估是否為污染團擴散或移動之問題。

C.彙整縣內工業區產業類別於報告第二章、相關資料蒐集分析，由於斗六工業區及元長工業區皆設有石油及煤製品製造業，建議可加測總石油碳氫化合物，以掌握當地地下水品質。

(4)斗六工業區

針對 DL03 監測井四氯乙烯超標案件，建議掌握 DL03 周遭，水文、地質、溝渠走向、廠商原物料、廢污水排放、地下水用量、設井資料等相關資訊，建立基本地質資料庫，並藉由上述資訊建立污染概念模型，以推估四氯乙烯來源。另由歷來收集至環保署 EMS 系統、工業區提供資訊及署調查計畫，仍有持續比對及完備工廠資訊之必要，建議仍需要全面清查區內工廠，並針對無水污染防治計畫、廢棄物含有機污泥、可能使用含氯原料行業持續

調查，必要時建議採集廢污水或底泥以追溯污染源頭。

2.列管加油站污染改善驗證及監督查核作業

(1)列管污染場址監督及改善驗證

A.依業務評鑑時委員之建議，巡查表單可依不同場址特性設計查核重點、參數、現場問題紀錄，以利後續改善進度掌控。

B.統一精工虎尾加油站預計於 105 年 12 月 31 日前完成污染改善，預計於 106 年可進行驗證工作，廠方代表於 105 年 8 月第十四次進度報告時，提及場址旁 1129 地號亦發現 TPH 污染情形，建議後續應將 1129 號 TPH 污染一併移除後才予以驗證，如驗證通過且於解列後仍應要求加油站持續監測地下水品質狀況兩年。

(2)地下儲槽設施查核工作

A.今年度執行本縣 25 站地下儲槽設施及監測記錄查核，主要針對現場設施與網路資料核對、監測資格確認、記錄留存和土壤氣體監測井檢測，查核結果並無異常，為統一精工斗六加油站仍有油氣反應，故建議明年度仍需持續優先進行追蹤調查。另本縣加油站總數為 117 家，近幾年計畫每年約追蹤調查 20~25 間加油站，且多以站齡較高者為優先稽查對象。建議可清點本縣加油站稽查情形，未來以未從未稽查過之加油站為對象。

3.達監測標準農地場址定期監測

大埤鄉尚義段 1086 地號於今年監測砷濃度減量 60.37%，惟採樣次數僅 2 次砷濃度大幅度減量情形可能係採樣不均勻性所致，需更多數據佐證，故建議需持續監測該地號土壤得以多次監測數據佐證該地號土壤之砷濃度是否確實有下降趨勢。另未來定期監測如再發現砷濃度上升，則亦可輔導農地轉作其他非食用性質之高經濟價值作物。

4.緊急應變作業

林內鄉湖本村三權路 343 號(久久生物科技)調查案件，於現場無法明確分辨樣品係為土壤或廢棄物，惟該案件係配合檢調單位指示於該廠疑似遭受污染區域採集樣品，故參考土壤監測/管制標準，檢測結果顯示有一點次廠內重金屬鉻濃度達 395 mg/kg 已超過土壤污染管制標準(250 mg/kg)，由於目前該案件正由地檢署偵辦中，廠內所有物品皆視為證物，建議待後續法院審理結束再進場執行土壤採樣追蹤調查。

5.土污法第 8、9 條之公告事業審查之初審及複查補充說明：

- (1)土污法第 8、9 條審查作業流程，首先由列管事業主完成土壤調查報告，並向在地主管機關提出審(備)查申請，由主管機關進行相關資格、文件及報告合理性審核，若有缺失則由審查單位提出相關意見請事業補正，補正後由審查單位確核無誤，予主管機關備查。
- (2)現場查核方式：建議審查單位可由事業提供資料(如場址配置圖、採樣點位圖、原物料、廢棄物相關證明文件等)至現場核對是否與提供之書面資料相符。
- (3)停歇業漏報業者建議轄內各工業區服務中心合作，定期提供新增或歇業工廠名單以供比對及建立轄內列管事業清單定期審視其營業狀況。