

「103 年度雲林縣土壤及地下水污染
調查及查證工作計畫」
期末報告(定稿本)

計畫編號：102-067

雲林縣環境保護局編印

計畫執行期間：103 年 01 月 22 日~103 年 12 月 31 日

計畫經費：新台幣 3,412,200 元整

計畫執行單位：上準環境科技股份有限公司

計畫執行人員：

計畫主持人 鄭景智 技師

計畫經理 張慈珈 小姐

中華民國 103 年 12 月

「103 年度雲林縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」
 期末報告基本資料表

甲、委辦單位	雲林縣環境保護局			
乙、執行單位	上準環境科技股份有限公司			
丙、年 度	103	計畫編號	102-067	
丁、專案性質	(請填寫標的分類代碼)			
戊、專案領域	—			
己、計畫屬性	☐ 科技類		☒ 非科技類	
庚、全程期間	103 年 1 月～103 年 12 月			
辛、本期期間	103 年 1 月～103 年 12 月			
壬、本期經費	3,412.2 千元			
	資本支出		經常支出	
	土地建築 千元		人事費 1,556.828 千元	
	儀器設備 千元		業務費 1,219.3 千元	
	其 他 千元		材料費 473.586 千元	
			其 他 162.486 千元	
癸、摘要關鍵詞（中英文各三則）				
土壤，地下水，加油站，農地				
Soil，Groundwater，Gas station，Farmland				
參與計畫人力資料：				
參與計畫 人員姓名	工作要項 或撰稿章節	現職與 簡要學經歷	參與時間 (人月)	聯絡電話及 e-mail 帳號
鄭景智	計畫督導 計畫執行溝通 協調	上準公司經理 國立成功大學碩士	2	04-23582525#215 zjz@sundream.com.tw
張慈珈	計畫研究規劃 撰寫期末報告 章節：ch1~ch5	上準公司計畫經理 國立成功大學碩士	12	04-23582525#219 tzujia@sundream.com.tw
廖淑慧	加油站系統鍵 入及系統管理	上準公司助理工程師	12	04-23582525 saya5511086@gmail.com

雲林縣環境保護局計畫成果摘要(簡要版)

一、中文計畫名稱：

103 年度雲林縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫

二、英文計畫名稱：

The Survey of the Soil and Groundwater Contamination in Yunlin County in 2014

三、計畫編號：

102-067

四、執行單位：

上準環境科技股份有限公司

五、計畫主持人（包括共同主持人）：

鄭景智

六、執行開始時間：

103/01/22

七、執行結束時間：

103/12/31

八、報告完成日期：

103/12/30

九、報告總頁數：

293(本文)

十、使用語文：

中文，英文

十一、報告電子檔名稱：

102-067.DOC

十二、報告電子檔格式：

WORD 97-2003

十三、中文摘要關鍵詞：

土壤，地下水，加油站，農地

十四、英文摘要關鍵詞：

Soil，Groundwater，Gas station，Farmland

十五、中文摘要

本計畫依契約規定完成各項工作，工作成果摘要如下：

(1)計畫已完成今年度四季共計 96 口次場置性及區域性監測井外觀巡查維護及內部功能檢查工作。而例行性枯、豐水期地下水監測結果，並未有項目超過地下水污染管制標準。

(2)列管場址驗證作業：今年度執行「環美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場衛生掩埋場)」地下水污染控制場址地下

水查驗作業，已完成掩埋場用地內地下水查驗井增設，以及新設井與下游監測井中總酚、五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚查驗作業，檢測結果均低於地下水污染管制標準。北港鎮溝皂段 1391 地號農地控制場址已完成驗證採樣作業，驗證結果均符合土壤污染管制標準，建議上述場址依據土污法第 26 條內容解除控制場址之列管作業。北港鎮溝皂段 1463、1464 地號農地控制場址土壤驗證結果中，仍有 1463-RS01 採樣點鉻濃度為 257mg/kg、1464-RS01 採樣點鉻濃度為 490mg/kg，超過土壤污染管制標準，建議要求污染行為人持續進行污染改善作業。

(3)緊急應變工作依照環保局指示已完成 18 件相關土壤地下水採樣分析作業。其中除土庫鎮奮起段 1089~1090 地號農地 TPH 超過土壤污染管制標準，虎尾鎮台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥 1 米處仍檢測出「鎘」、「鉛」超過「底泥品質指標上限值(鎘：2.49mg/kg、鉛：161mg/kg)」外，其餘場次調查結果均符合相關法規標準。

(4)行政支援工作：共計完成 3 季次地下儲槽網路申報及資料審查作業、3 場次法規宣導說明會。

本年度計畫執行結果，提供下列建議供環保局參考：

(1)由於斗六工業區區內 DL03 監測井檢測出四氯乙烯超過管制標準，亦建議後續執行區內地下水監測時增測管制揮發性有機物項目。

(2)今年度本計畫為建立本縣地下水質資料庫，額外執行場置性 10 口監測井微水試驗，並由微水試驗結果評估執行 4 口次井體攝影，考量地下水監測井之使用年限及對水質監測之影響，建議若未來經費允許，應持續 2 至 3 年執行本縣 10 口場置性監測井微水試驗及井體攝影，建立完整資料庫，以利統計評估各監測井井體狀況，並建立未來各監測井井體維護頻率表。

(3)本年度進行 4 口次井體攝影評估，評估結果顯示雖監測井皆屬可使用正常範圍，但井管清潔仍可再提升，建議明年可優先針對廉使國小(P00040)及東榮國小(P00164)監測井優先進行完井。

- (4)環保署今年度執行「103 年全國地下水監測評析及管理規劃計畫」於本縣古坑鄉、荖桐鄉及麥寮鄉共計增設 4 口區域性監測井，故本縣區域性監測井增加為 18 口，惟目前境內仍有斗六、林內、斗南、土庫、褒忠、東勢、四湖、水林及崙背等鄉鎮無區域性監測井，建議後續仍由環保署相關計畫評估未有監測井之鄉鎮或區域增設之必要。
- (5)針對本縣目前列管中場址均依照各場址進度執行中，惟土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地未在核定期限內依據應變必要措施內容執行污染改善，目前環保局已提出處分，後續若污染行為人仍未進場執行改善作業，建議環保局代履行後向污染行為人求償。

十六、英文摘要：

For the environmental sustainability, the program of “The Survey of Soil and Groundwater Contamination in Yunlin county in 2014” 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 2014 to December 31th 2014, 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 20 maintenance works finished. All slug tests of groundwater monitoring wells were completed, and four purges of monitoring well were implemented according to the slug test results. Besides, there were 10 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

three control sites had already been verified. However, the results indicated among those three control sites, one still exceeded Soil Pollution Control Standards and which should be to restrain until remediation finished.

There were entirely 18 emergency cases implemented during plan period. The survey results demonstrated one soil sample of Tuku Township and a sediment sample of the canal close to Taiwan Colors & Chemicals CO., Ltd exceeded those of standard.

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 three meetings held in March, April and September separately.

目 錄

	頁次
第一章、計畫工作目標與內容	1-1
1.1 現況分析	1-1
1.2 計畫目標	1-3
1.3 計畫工作內容	1-4
1.4 計畫工作期程及經費	1-4
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	2-4
2.2.1 雲林縣區域性地下水監測井分布及監測概況	2-4
2.2.2 雲林縣場置性地下水監測井分布及監測概況	2-6
2.3 已公告場址資訊	2-12
2.4 加油站申報資料概況	2-12
第三章、工作方法	3-1
3.1 地下水污染調查作業規劃及後續評估	3-1
3.1.1 地下水監測井維護管理作業	3-4
3.1.2 地下水質採樣分析作業	3-15
3.1.2.1 採樣分析項目	3-15
3.1.2.2 檢測分析與品保品管	3-17
3.1.3 地下水污染評估	3-17
3.1.3.1 法規標準評估	3-17
3.1.3.2 單一指標分析法	3-20
3.1.3.3 鄰近監測井比對	3-25
3.1.3.4 歷年監測數據比對(水質變化趨勢分析評估)	3-26
3.2 列管加油站場址污染改善監督驗證作業	3-28

3.2.1 列管場址污染改善監督工作	3-28
3.2.2 列管場址污染改善驗證作業	3-38
3.3 其他工作事項	3-45
3.3.1 辦理法規管制、調查與申報作業	3-45
3.3.2 法規說明會與宣導會辦理	3-52
3.3.3 緊急突發事件應變作業	3-55
3.3.4 其他行政配合事項	3-61
3.3.4.1 土壤及地下水低碳永續概念	3-61
3.3.4.2 其他相關事項	3-63
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	4-11
4.2.1 地下水監測井定期巡查與維護	4-11
4.2.2 地下水監測井井況評估及再次完井	4-23
4.2.3 場置性監測井監測成果	4-32
4.2.4 轄內地下水監測成果綜合討論	4-52
4.2.4.1 轄內地下水質特性彙整	4-53
4.2.4.2 轄內地下水質區域討論	4-57
4.3 列管場址污染改善驗證及監督查核作業	4-63
4.3.1 列管場址監督查核成果	4-63
4.3.2 列管場址驗證成果	4-73
4.3.2.1 環美掩埋場查驗工作成果	4-73
4.3.2.2 北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證成果	4-93
4.4 緊急應變事件執行成果	4-105
4.4.1 土庫鎮奮起段工廠油品污染	4-105
4.4.2 台 19 線 56K 處分隔島槽車翻覆案件	4-109
4.4.3 崙背鄉舊掩埋場鄰近民井地下水	4-112
4.4.4 水林鄉灣西段棄置場址鄰近農地	4-115

4.4.5 斗南鎮田頭段棄置場址鄰近民井檢測及雨後檢測.....	4-120
4.4.6 台灣色料廠旁棋盤厝中排底泥調查及 TCLP 檢測.....	4-126
4.4.7 富喬公司斗六廠及虎尾廠臨近地下水民井檢測.....	4-130
4.4.8 虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地查驗.....	4-132
4.4.9 元長工業區 YCH03 監測井查證.....	4-137
4.4.10 富喬公司斗六廠及虎尾廠鄰近農地氟化物調查.....	4-139
4.4.11 璟美掩埋場下游農地調查.....	4-144
4.4.12 全民加油站地下水 MTBE 查驗.....	4-144
4.4.13 大埤鄉舊庄段 2365 地號土壤氯鹽檢測.....	4-149
4.4.14 虎尾鎮北平段 853 地號農地調查.....	4-151
4.4.14 元長鄉山茂段 752、753 地號土壤氯鹽檢測.....	4-151
4.4.15 北港鎮溝皂段 1391 地號農地驗證.....	4-154
4.5 辦理法規管制、申報審查及宣導作業.....	4-166
4.5.1 加油站網路申報及資料審查作業成果.....	4-166
4.5.2 有機質肥料最佳管理實務宣導說明會辦理情形.....	4-168
4.5.2 地下儲槽管理辦法說明會.....	4-172
4.5.3 底泥品質申報與管理說明會.....	4-175
4.5.4 業務評鑑及環境展辦理成果.....	4-179
第五章、結論及建議.....	5-1
5.1 結論.....	5-1
5.2 建議.....	5-7
附錄(光碟)	
附錄一、地下水水質監測井維護管理巡察紀錄表	
附錄二、地下水檢驗報告	
附錄三、列管場址巡查紀錄表	
附錄四、緊急應變檢驗報告	

附錄五、法規說明會簡報及簽到表

附錄六、評選及期中報告(初稿)審查意見回覆對照表

附錄七、監測井設置紀錄表單

附錄八、列管場址驗證檢驗報告

圖 目 錄

	頁次
圖 1.3-1 計畫整體工作說明	1-8
圖 2.2-1 雲林縣區域性地下水水質測站位置圖	2-8
圖 2.2-2 場置性地下水監測井場址分佈位置圖	2-11
圖 2.3-1 雲林縣列管場址位置分佈圖	2-25
圖 3.1-1 本年度欲巡查維護監測井位置	3-1
圖 3.1-2 縣內監測井現況(1/2).....	3-2
圖 3.1-2 縣內監測井現況(2/2).....	3-3
圖 3.1-3 地下水監測井維護管理作業流程圖	3-5
圖 3.1-4 監測井系統之維護圖	3-5
圖 3.1-5 102 年度井體攝影結果摘要	3-12
圖 3.1-6 井體攝影實際執行方式相片圖解	3-13
圖 3.1-7 受污染場址污染潛勢評估流程	3-19
圖 3.1-8 「土壤及地下水污染控制場址初步評估辦法」評估流程圖	3-21
圖 3.1-9 環境場址評估(ESA)作業流程圖	3-24
圖 3.1-10 虎尾地區地下水歷年監測結果統計圖(範例).....	3-25
圖 3.2-1 102 年度列管場址常見異常情形改善狀況舉例	3-37
圖 3.2-2 列管場址驗證作業程序	3-40
圖 3.2-3 列管場址驗證作業規劃方式	3-41
圖 3.2-4 驗證作業土壤採樣點深度示意圖	3-43
圖 3.2-5 工廠土壤佈點原則	3-43
圖 3.2-6 農地土壤佈點原則	3-44
圖 3.3-1 加油站申報資料審查作業流程規劃	3-46
圖 3.3-2 民眾陳情或緊急應變污染調查執行流程圖	3-57
圖 3.3-3 緊急應變場址染調查與查證流程	3-59
圖 3.3-4 緊急應變場址土壤污染範圍採樣點佈置原則	3-60
圖 3.3-5 緊急應變場址地下水污染範圍調查佈點方式	3-60
圖 3.3-6 2013 雲林農業博覽會網站介紹有機農業相關資訊頁面	3-63

圖 4.2-1	監測井維護情況(1/4).....	4-19
圖 4.2-1	監測井維護情況(2/4).....	4-20
圖 4.2-1	監測井維護情況(3/4).....	4-21
圖 4.2-1	監測井維護情況(4/4).....	4-22
圖 4.2-2	井況評估作業流程圖	4-25
圖 4.2-3	井中攝影執行結果	4-27
圖 4.2-4	完井作業現場執行狀況	4-28
圖 4.2-5	完井前後井中攝影情形對照	4-29
圖 4.2-6	微水試驗及井中攝影現場執行狀況	4-31
圖 4.2-7	斗六工業區歷年監測結果趨勢圖	4-36
圖 4.2-8	雲林科技工業區歷年監測結果趨勢圖	4-38
圖 4.2-9	元長工業區歷年監測結果趨勢圖	4-41
圖 4.2-10	元長工業區 3 公里範圍內畜牧場位置圖	4-42
圖 4.2-11	中科虎尾園區歷年監測結果趨勢圖	4-45
圖 4.2-12	中科虎尾園區監測井位置及地下水流向	4-46
圖 4.2-13	臺灣色料廠有限公司附近(廉使國小)歷年監測結果趨勢圖.....	4-49
圖 4.2-14	北港溝皂里(東榮國小)歷年監測結果趨勢圖.....	4-51
圖 4.2-15	103 年度雲林地區場置性監測井超標污染物位置分布圖	4-52
圖 4.2-16	東亞地區地質與地下水鹽化分佈(圖片來源: IGRAC)	4-54
圖 4.2-17	濁水溪沖積扇區域 101~103 年度鐵、錳統計結果	4-57
圖 4.2-18	元長北港地區地下水監測井位置圖	4-59
圖 4.2-19	元長北港地區地下水歷年監測結果統計圖(1/2).....	4-60
圖 4.2-19	元長北港地區地下水歷年監測結果統計圖(2/2).....	4-61
圖 4.2-20	虎尾地區地下水監測井位置圖	4-62
圖 4.2-21	虎尾地區地下水歷年監測結果統計圖	4-62
圖 4.3-1	環美掩埋場範圍及現況	4-83
圖 4.3-2	環美掩埋場既設監測井位置圖	4-84
圖 4.3-3	環美掩埋場周圍地下水流向	4-85
圖 4.3-4	環美掩埋場新設井位置	4-87

圖 4.3-5	環美掩埋場監測井(P00470)設置現場情形(1/2).....	4-88
圖 4.3-5	環美掩埋場監測井(P00470)設置現場情形(2/2).....	4-89
圖 4.3-6	環美掩埋場監測井(P00470)微水試驗及井中攝影成果	4-90
圖 4.3-7	環美掩埋場監測井 P00470 及 P00108 現場採樣情形.....	4-92
圖 4.3-8	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號相對位置圖	4-94
圖 4.3-9	溝皂段 1463 地號細密調查結果	4-97
圖 4.3-10	溝皂段 1464 地號細密調查結果	4-97
圖 4.3-11	溝皂段 1463、1464 地號污染改善流程圖	4-98
圖 4.3-12	溝皂段 1463、1464 地號自行驗證點位	4-100
表 4.3-13	溝皂段 1463、1464 地號自行驗證檢測結果	4-100
圖 4.3-13	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證作業執行流程圖	4-101
圖 4.3-14	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號預定驗證採樣點位示意圖	4-102
圖 4.3-15	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號場址巡查照片	4-102
圖 4.3-16	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證結果標示圖	4-104
圖 4.3-17	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證採樣情形	4-104
圖 4.4-1	土庫鎮奮起段農地土壤採樣位置及工廠相對位置圖	4-108
圖 4.4-2	土壤及油品樣品 GC 圖譜分析.....	4-109
圖 4.4-3	台 19 線 56K 處中央分隔島採樣點位置圖	4-110
圖 4.4-4	現場採樣情形	4-111
圖 4.4-5	崙背鄉水尾村民井採樣位置及舊掩埋場相對位置圖	4-113
圖 4.4-6	民井現勘訪談照片	4-113
圖 4.4-7	崙背鄉水尾村地下水民井採樣情形	4-116
圖 4.4-8	水林鄉灣西段棄置場址及農地相對位置圖	4-116
圖 4.4-9	水林鄉灣西段棄置場址現勘照片	4-117
圖 4.4-10	水林鄉灣西段 1748 地號農地採樣點位圖	4-118
圖 4.4-11	水林鄉灣西段 1748 地號農地現場採樣情形	4-119
圖 4.4-12	第一次田頭段民井採樣位置及掩埋區相對位置圖	4-121
圖 4.4-13	現勘訪談照片	4-121
圖 4.4-14	斗南鎮田頭段雨後民井採樣位置及掩埋區相對位置圖	4-122

圖 4.4-15	斗南鎮田頭段民井地下水採樣情形	4-123
圖 4.4-16	斗南鎮田頭段地下水民井雨後採樣情形	4-125
圖 4.4-17	棋盤厝中排底泥採樣點相對位置圖	4-127
圖 4.4-18	棋盤厝中排底泥清淤會勘及現場照片	4-127
圖 4.4-19	棋盤厝中排底泥現場採樣情形	4-129
圖 4.4-20	富喬虎尾廠鄰近民井採樣位置圖	4-131
圖 4.4-21	富喬斗六廠鄰近民井採樣位置圖	4-131
圖 4.4-22	富喬公司鄰近民井採樣情形	4-132
圖 4.4-23	虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號土壤採樣位置圖	4-133
圖 4.4-24	虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號地下水採樣位置圖	4-133
圖 4.4-25	虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號採樣情形(1/2).....	4-135
圖 4.4-25	虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號採樣情形(2/2).....	4-136
圖 4.4-26	元長工業區 YCH03 監測井採樣位置圖	4-137
圖 4.4-27	元長工業區 YCH03 採樣情形	4-138
圖 4.4-28	富喬斗六廠鄰近農地採樣位置圖	4-140
圖 4.4-29	富喬虎尾廠鄰近農地採樣位置圖	4-140
圖 4.4-30	斗六廠附近周圍農地採樣情形	4-142
圖 4.4-31	中科虎尾廠周圍農地採樣情形	4-143
圖 4.4-32	環美掩埋場下游農地調查採樣位置圖	4-145
圖 4.4-33	環美掩埋場下游農地調查採樣現場照片 (1/2).....	4-146
圖 4.4-33	環美掩埋場下游農地調查採樣現場照片 (2/2).....	4-147
圖 4.4-34	全民加油站監測井採樣位置圖	4-148
圖 4.4-35	全民加油站地下水採樣照片	4-149
圖 4.4-36	大埤鄉舊庄段 2365 地號農地採樣位置圖	4-150
圖 4.4-37	虎尾鎮北平段 853 地號農地土壤採樣位置圖	4-152
圖 4.4-38	虎尾鎮北平段 853 地號土壤採樣情形	4-153
圖 4.4-39	元長鄉山茂段 752、753 地號農地採樣位置圖	4-154
圖 4.4-40	北港鎮溝皂段 1391 地號相對位置圖	4-155
圖 4.4-41	溝皂段 1391 地號污染範圍示意圖	4-156

圖 4.4-42	溝皂段 1391 地號 XRF 篩選點位位置示意圖.....	4-157
圖 4.4-43	溝皂段 1391 地號鉻污染範圍示意圖	4-158
圖 4.4-46	北港鎮溝皂段 1391 地號驗證作業執行流程圖	4-162
圖 4.4-47	北港鎮溝皂段 1391 地號預定驗證採樣點位示意圖	4-163
圖 4.4-48	北港鎮溝皂段 1391 地號場址巡查照片	4-163
圖 4.4-49	北港鎮溝皂段 1391 地號驗證採樣點位	4-164
圖 4.4-50	北港鎮溝皂段 1391 地號驗證採樣情形	4-165
圖 4.5-1	有機質肥料最佳管理實務宣導說明會辦理情形	4-170
圖 4.5-2	地下儲槽法規說明會辦理情形	4-173
圖 4.5-3	底泥品質申報與管理說明會辦理情形	4-177
圖 4.5-4	今年度業務評鑑簡報、展場及影片展示成果	4-179
圖 4.5-5	今年度環境展本縣展示成果	4-180

表 目 錄

	頁次
表 1.3-1 計畫工作項目彙整(1/2).....	1-5
表 1.3-1 計畫工作項目彙整(2/2).....	1-6
表 1.3-2 地下水污染監測場址及項目	1-7
表 1.3-3 監測井整體維護作業工作項目	1-7
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
表 2.1-2 93 年~102 年土壤調查情形彙整(1/2)	2-3
表 2.1-2 93 年~102 年土壤調查情形彙整(2/2)	2-4
表 2.2-1 雲林縣地下水監測井名單彙整	2-5
表 2.2-2 雲林縣區域性地下水水質測站基本資料	2-7
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	2-8
表 2.2-4 雲林縣區域性地下水水質測站監測結果-節錄超出監測標準部分	2-9
表 2.2-5 場置性地下水監測井場址監測井基本資料	2-10
表 2.2-6 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彙整	2-13
表 2.2-7 各場址地下水監測井歷年監測成果綜合說明(1/2).....	2-14
表 2.2-7 各場址地下水監測井歷年監測成果綜合說明(2/2).....	2-15
表 2.2-8 各地下水污染控制場址現況彙整	2-16
表 2.3-1 公告場址概況(1/2).....	2-17
表 2.3-1 公告場址概況(2/2).....	2-18
表 2.3-2 統一精工虎尾加油站列管情形說明	2-19
表 2.3-3 環美掩埋場列管情形說明	2-20
表 2.3-4 北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號列管情形說明	2-21
表 2.3-5 北港鎮溝皂段 1391 地號列管情形說明	2-22
表 2.3-6 中油斗南交流道站列管情形說明	2-22
表 2.3-7 台灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠列管情形說明	2-23
表 2.3-8 台灣塑膠工業股份有限公司麥寮氯乙烯廠列管情形說明	2-24
表 2.4-1 102 年雲林縣汽車加油站汽柴油銷售統計	2-25
表 2.4-2 雲林縣歷次加油站網路申報統計缺失百分比	2-26

表 3.1-1	地下水水質監測井維護管理巡查紀錄表	3-10
表 3.1-2	常見異常問題與解決對策一覽表	3-11
表 3.1-3	歷年微水試驗結果彙整	3-12
表 3.1-4	監測井井體攝影分析表(範例).....	3-14
表 3.1-5	現場採樣作業品保品管彙整表	3-18
表 3.1-6	控制場址初步評估表	3-22
表 3.1-7	「控制場址初步評估」地下水污染評分表	3-23
表 3.1-8	第一階段 ESA(phase I)執执行程序與內容.....	3-24
表 3.1-9	第二階段 ESA (phase II)執执行程序與內容.....	3-25
表 3.2-3	土壤及地下水污染場址改善監督作業巡查紀錄表	3-32
表 3.2-4	本年度巡查場址資料彙整及查核重點(1/3).....	3-33
表 3.2-4	本年度巡查場址資料彙整及查核重點(2/3).....	3-34
表 3.2-4	本年度巡查場址資料彙整及查核重點(3/3).....	3-35
表 3.2-5	102 年度列管場址巡查異常情形與處理對策	3-36
表 3.2-6	驗證作業土壤採樣位置及採樣深度	3-42
表 3.3-1	應定期申報監測記錄與時間表	3-48
表 3.3-2	加油站定期監測規定一覽表	3-50
表 3.3-3	各項監測設施審核時發現異常之問題與對策	3-51
表 3.3-4	總量進出平衡管制缺失重複率計算表	3-51
表 3.3-5	網路申報缺失及改正表	3-52
表 3.3-6	「底泥品質管理政策」法規說明會預定議程	3-54
表 3.3-7	「農地合理化施肥落實低碳永續說明會」說明會預定議程	3-55
表 3.3-8	發生突發緊急污染事件或民眾陳情案件應變時間及處理工作	3-57
表 3.3-9	緊急應變土壤及地下水污染潛勢採樣分析調查作業類型	3-58
表 4.1-1	本計畫工作內容完成量統計	4-2
表 4.1-2	場址驗證工作項目變更前後經費配置比較表	4-6
表 4.1-3	本計畫實際預定進度及查核點說明	4-10
表 4.2-1	監測井巡查維護成果摘要表(1/4).....	4-12
表 4.2-1	監測井巡查維護成果摘要表(2/4).....	4-13

表 4.2-1	監測井巡查維護成果摘要表(3/4).....	4-14
表 4.2-1	監測井巡查維護成果摘要表(4/4).....	4-15
表 4.2-2	異常井況彙整表	4-17
表 4.2-3	異常井況及歷年巡查情形彙整	4-23
表 4.2-4	第一次微水試驗結果及評估狀況	4-26
表 4.2-5	井體攝影執行結果摘要表	4-26
表 4.2-6	完井前後微水試驗結果對照表	4-30
表 4.2-7	103 年度枯豐水期超過地下水污染監測標準項目彙整	4-32
表 4.2-8	斗六工業區 103 年度地下水監測結果(1/2).....	4-34
表 4.2-8	斗六工業區 103 年度地下水監測結果(2/2).....	4-35
表 4.2-9	雲林科技工業區 103 年度地下水監測結果	4-37
表 4.2-10	元長工業區 103 年度地下水監測結果	4-40
表 4.2-11	元長工業區內工廠行業別統計	4-42
表 4.2-12	中科虎尾園區 103 年度地下水監測結果	4-44
表 4.2-13	中科虎尾園區區內自行監測數據	4-46
表 4.2-14	臺灣色料廠有限公司附近(廉使國小)103 年度地下水監測結果.....	4-48
表 4.2-15	北港溝皂里(東榮國小)103 年度地下水監測結果.....	4-50
表 4.2-16	水質鹽度分級表	4-54
表 4.3-1	雲林縣目前列管中場址資料	4-64
表 4.3-2	列管場址監督成果彙整(1/7).....	4-65
表 4.3-2	列管場址監督成果彙整(2/7).....	4-66
表 4.3-2	列管場址監督成果彙整(3/7).....	4-67
表 4.3-2	列管場址監督成果彙整(4/7).....	4-68
表 4.3-2	列管場址監督成果彙整(5/7).....	4-69
表 4.3-2	列管場址監督成果彙整(6/7).....	4-70
表 4.3-2	列管場址監督成果彙整(7/7).....	4-71
表 4.3-3	本年度列管場址現場查核情形摘要表(1/8).....	4-74
表 4.3-3	本年度列管場址現場查核情形摘要表(2/8).....	4-75
表 4.3-3	本年度列管場址現場查核情形摘要表(3/8).....	4-76

表 4.3-3	本年度列管場址現場查核情形摘要表(4/8).....	4-77
表 4.3-3	本年度列管場址現場查核情形摘要表(5/8).....	4-78
表 4.3-3	本年度列管場址現場查核情形摘要表(6/8).....	4-79
表 4.3-3	本年度列管場址現場查核情形摘要表(7/8).....	4-80
表 4.3-3	本年度列管場址現場查核情形摘要表(8/8).....	4-81
表 4.3-4	列管場址巡查異常情形與處理對策	4-82
表 4.3-5	璟美掩埋場周圍既設監測井設置資料	4-84
表 4.3-6	P00107 及 P00108 設井時土壤取樣記錄.....	4-85
表 4.3-7	璟美掩埋場新設井(井號：P00470)基本資料	4-87
表 4.3-8	璟美掩埋場新設井(井號：P00470)土壤取樣紀錄	4-88
表 4.3-9	璟美掩埋場 P00470 及 P00108 監測井地下水查驗檢測結果.....	4-91
表 4.3-10	溝皂段 1463 地號細密調查檢測成果(摘錄).....	4-95
表 4.3-11	溝皂段 1463 地號第二次細密調查重金屬檢測結果彙整	4-95
表 4.3-12	溝皂段 1464 地號重金屬檢測調查結果	4-96
表 4.3-14	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證 XRF 檢測值.....	4-103
表 4.3-15	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證王水檢測值	4-103
表 4.4-1	本計畫執行緊急應變採樣分析案件彙整	4-106
表 4.4-2	土庫鎮奮起段土壤及油品總石油碳氫化合物檢測結果	4-108
表 4.4-3	台 19 線 56K 處中央分隔島土壤檢測結果	4-111
表 4.4-4	本案件地下水檢測結果	4-115
表 4.4-5	水林鄉灣西段 1748 地號土壤氣體篩測結果	4-118
表 4.4-6	水林鄉灣西段 1748 地號土壤檢測結果	4-119
表 4.4-7	第一次斗南鎮田頭段民井地下水檢測結果	4-122
表 4.4-8	斗南鎮田頭段民井地下水雨後檢測結果	4-124
表 4.4-9	斗南鎮田頭段民井地下水檢測結果比較	4-126
表 4.4-10	棋盤厝中排底泥重金屬檢測結果	4-128
表 4.4-11	棋盤厝中排底泥 TCLP 檢測結果.....	4-129
表 4.4-12	富喬公司虎尾廠及斗六廠鄰近民井氟鹽檢測結果	4-131
表 4.4-13	虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地土壤檢測結果	4-134

表 4.4-14	虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地民井檢測結果	4-134
表 4.4-15	元長工業區 YCH03 地下水檢測結果	4-138
表 4.4-16	富喬斗六廠及虎尾廠土壤採樣位置、距離及種植作物	4-141
表 4.4-17	環美掩埋場下游農地重金屬檢測成果	4-148
表 4.4-18	全民加油站 P00122 及 P00398 監測井基本資料	4-148
表 4.4-19	P00122 及 P00398 監測井 MTBE 檢測結果	4-149
表 4.4-20	大埤鄉舊庄段 2365 地號農地土壤氯鹽檢測結果	4-150
表 4.4-21	虎尾鎮北平段 853 地號農地土壤檢測結果	4-153
表 4.4-22	元長鄉山茂段 752、753 地號農地土壤氯鹽檢測結果	4-154
表 4.4-23	溝皂段 1391 地號細密調查檢測成果(摘錄)	4-156
表 4.4-24	溝皂段 1391 地號 XRF 篩選結果表	4-158
表 4.4-25	北港鎮溝皂段 1391 地號驗證 XRF 檢測值	4-165
表 4.4-26	北港鎮溝皂段 1391 地號驗證王水檢測值	4-165
表 4.5-1	今年度地下儲槽網路申報情形統計表	4-167
表 4.5-2	總量進出平衡管制缺失次數統計表	4-167
表 4.5-3	監測紀錄缺失次數統計表	4-167
表 4.5-4	加油機底部基本資料缺失次數統計表	4-168
表 4.5-5	加油機底部液密性審核缺失次數統計表	4-168
表 4.5-6	網路申報缺失及改正表	4-168
表 4.5-7	有機質肥料最佳管理實務議程表	4-169
表 4.5-8	問卷調查	4-171
表 4.5-9	開放性問題回覆表	4-171
表 4.5-10	地下儲槽法規宣導說明會議程	4-172
表 4.5-11	地下儲槽法規說明會問卷調查	4-174
表 4.5-12	開放性問題回覆表	4-175
表 4.5-13	底泥品質申報與管理說明會議程	4-177
表 4.5-14	底泥品質申報與管理說明會問卷調查	4-178
表 4.5-15	開放性問題回覆表	4-178
表 5.1-1	103 年度場置性監測井超過地下水污染監測標準項目表	5-2

雲林縣環境保護局計畫成果摘要

計畫名稱：103 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：102-67

計畫執行單位：上準環境科技股份有限公司

計畫主持人：鄭景智

計畫期程：103 年 01 月 22 日起至 103 年 12 月 31 日止

計畫經費：新台幣 3,412,200 元整

摘要：

- (1) 計畫已完成今年度四季共計 96 口次場置性及區域性監測井外觀巡查維護及內部功能檢查工作。而例行性枯、豐水期地下水監測結果，並未有項目超過地下水污染管制標準。
- (2) 列管場址驗證作業：今年度執行「環美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場衛生掩埋場」地下水污染控制場址地下水查驗作業，已完成掩埋場用地內地下水查驗井增設，以及新設井與下游監測井中總酚、五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚查驗作業，檢測結果均低於地下水污染管制標準。北港鎮溝皂段 1391 地號農地控制場址已完成驗證採樣作業，驗證結果均符合土壤污染管制標準，建議上述場址依據土污法第 26 條內容解除控制場址之列管作業。北港鎮溝皂段 1463、1464 地號農地控制場址土壤驗證結果中，仍有 1463-RS01 採樣點鉻濃度為 257mg/kg、1464-RS01 採樣點鉻濃度為 490mg/kg，超過土壤污染管制標準，建議要求污染行為人持續進行污染改善作業。
- (3) 緊急應變工作依照環保局指示已完成 18 件相關土壤地下水採

樣分析作業。其中除土庫鎮奮起段 1089~1090 地號農地 TPH 超過土壤污染管制標準，虎尾鎮台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥 1 米處仍檢測出「鎘」、「鉛」超過「底泥品質指標上限值(鎘：2.49mg/kg、鉛：161mg/kg)」外，其餘場次調查結果均符合相關法規標準。

- (4) 行政支援工作：共計完成 3 季次地下儲槽網路申報及資料審查作業、3 場次法規宣導說明會。

For the environmental sustainability, the program of “The Survey of Soil and Groundwater Contamination in Yunlin county in 2014” 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 2014 to December 31th 2014, 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 20 maintenance works finished. All slug tests of groundwater monitoring wells were completed, and four purges of monitoring well were implemented according to the slug test results. Besides, there were 10 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 three control sites had already been verified. However, the results indicated among those three control sites, one still exceeded Soil Pollution Control Standards and which should be to restrain until remediation finished.

There were entirely 18 emergency cases implemented during plan period. The survey results demonstrated one soil sample of Tuku Township and a sediment sample of the canal close to Taiwan Colors & Chemicals CO., Ltd exceeded those of standard.

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 three meetings held in March, April and September 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。

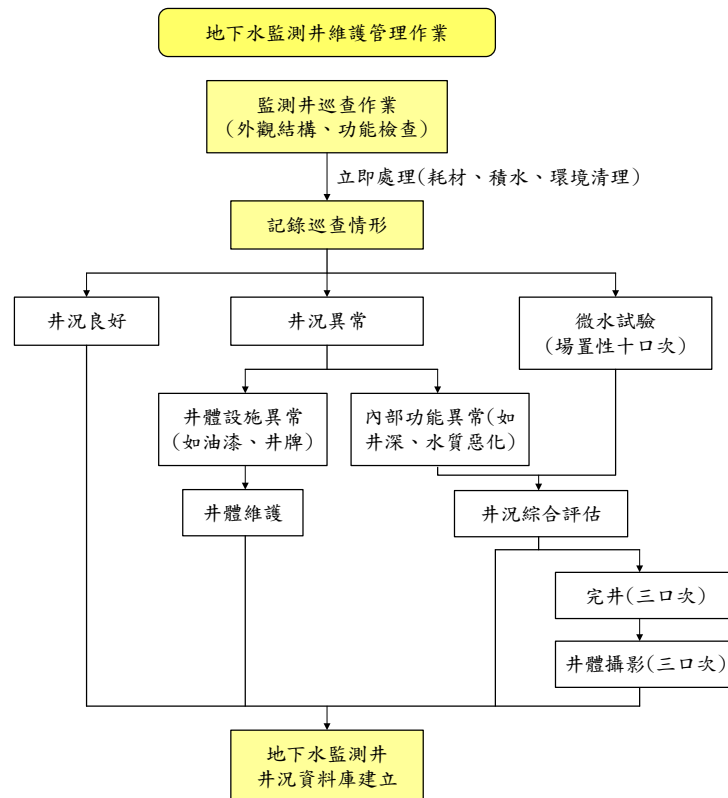


圖 1、地下水監測井維護管理作業流程圖

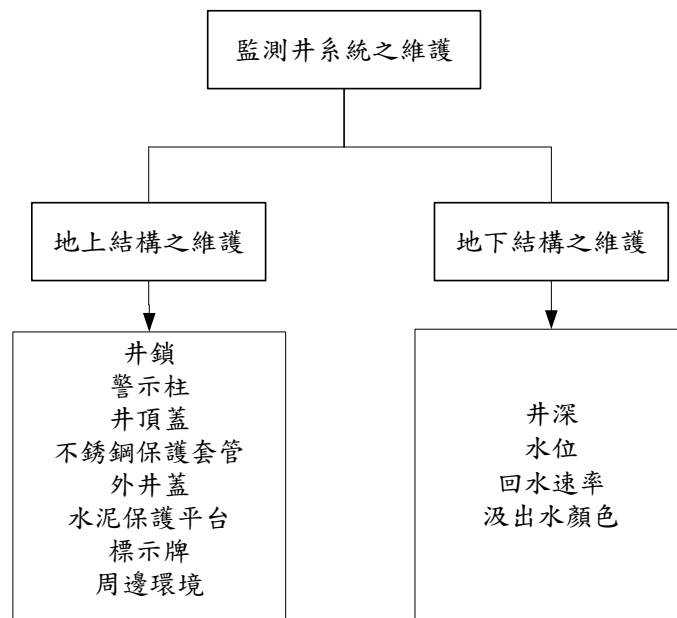


圖 2、監測井系統之維護圖

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：

- 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 98 年 01 月 23 日行政院環境保護署環署土字第 0980007111 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

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： ☐ 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：		103 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		☐ 無 ☐ 有	
	管制區設置圍籬		☐ 無 ☐ 有	
	工作人員之工安配備		☐ 無 ☐ 有	
	限制非相關人員進入		☐ 無 ☐ 有	
現場狀況	置放污染物於土壤		☐ 無 ☐ 有	
	注入廢(污)水於地下水體		☐ 無 ☐ 有	
	排放廢(污)水於土壤		☐ 無 ☐ 有	
	非改善所需新建、修建或拆除行為		☐ 無 ☐ 有	
	飲用或使用地下水		☐ 無 ☐ 有	
	養殖或捕食水產動植物		☐ 無 ☐ 有	
	監測井或測漏管外觀完整		☐ 無 ☐ 有	
文件	工作及監工日誌按時填寫		☐ 無 ☐ 有	
場址改善進度 (是否符合改善期程)		☐ 符合 ☐ 不符合 說明：		
查核現場改善工法		☐ 無 ☐ 浮油回收技術 ☐ 土壤氣體抽除法	☐ 翻土稀釋法 ☐ 生物復育法 ☐ 生物堆法	☐ 排客土法 ☐ 化學氧化法 ☐ 空氣注入法
		☐ 其他_____		
場址現況或異常狀況描述				
查核人員：			場址人員：	

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
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：

- (1) 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。
- (2) 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

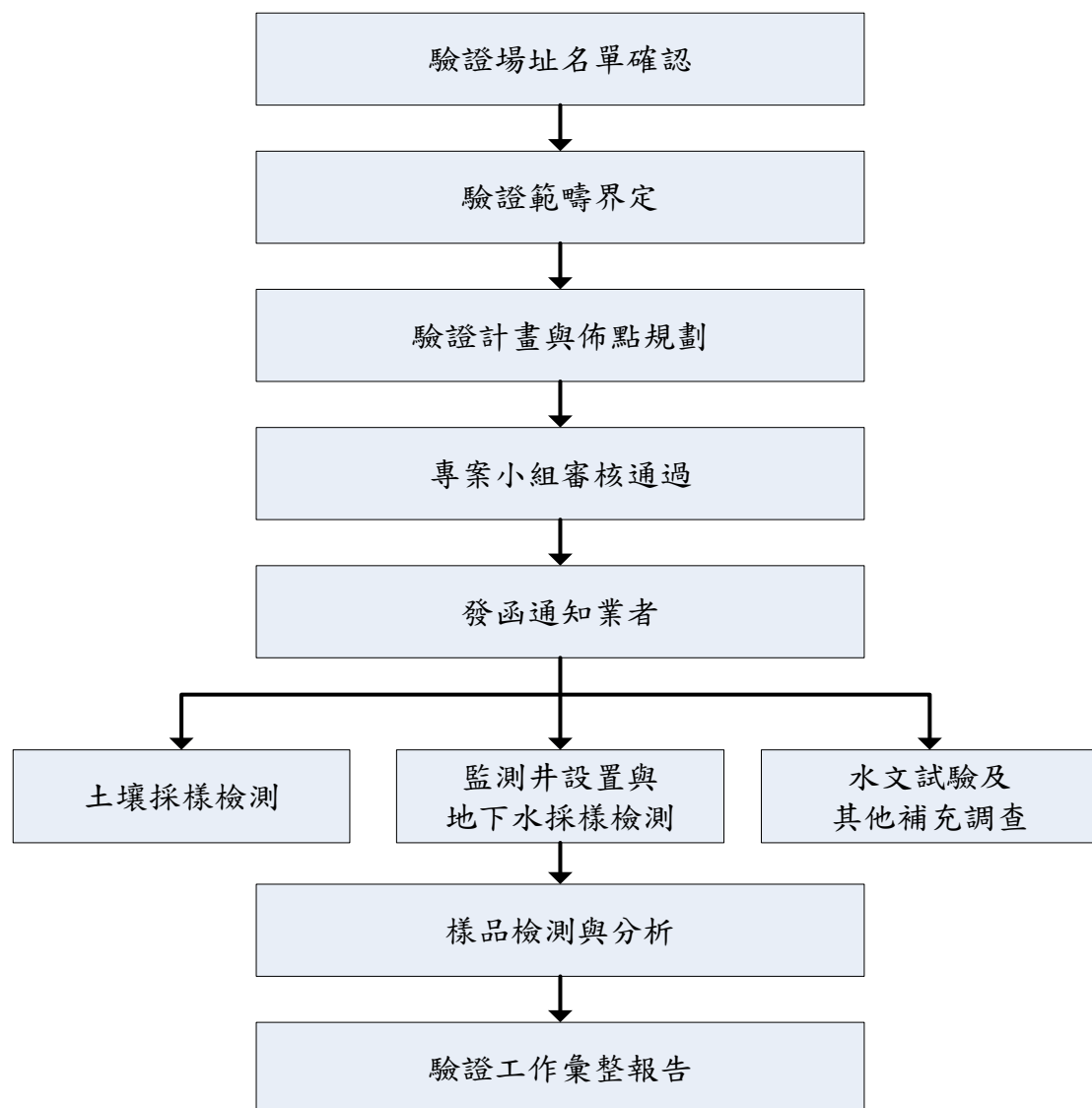


圖 3、列管場址驗證作業程序

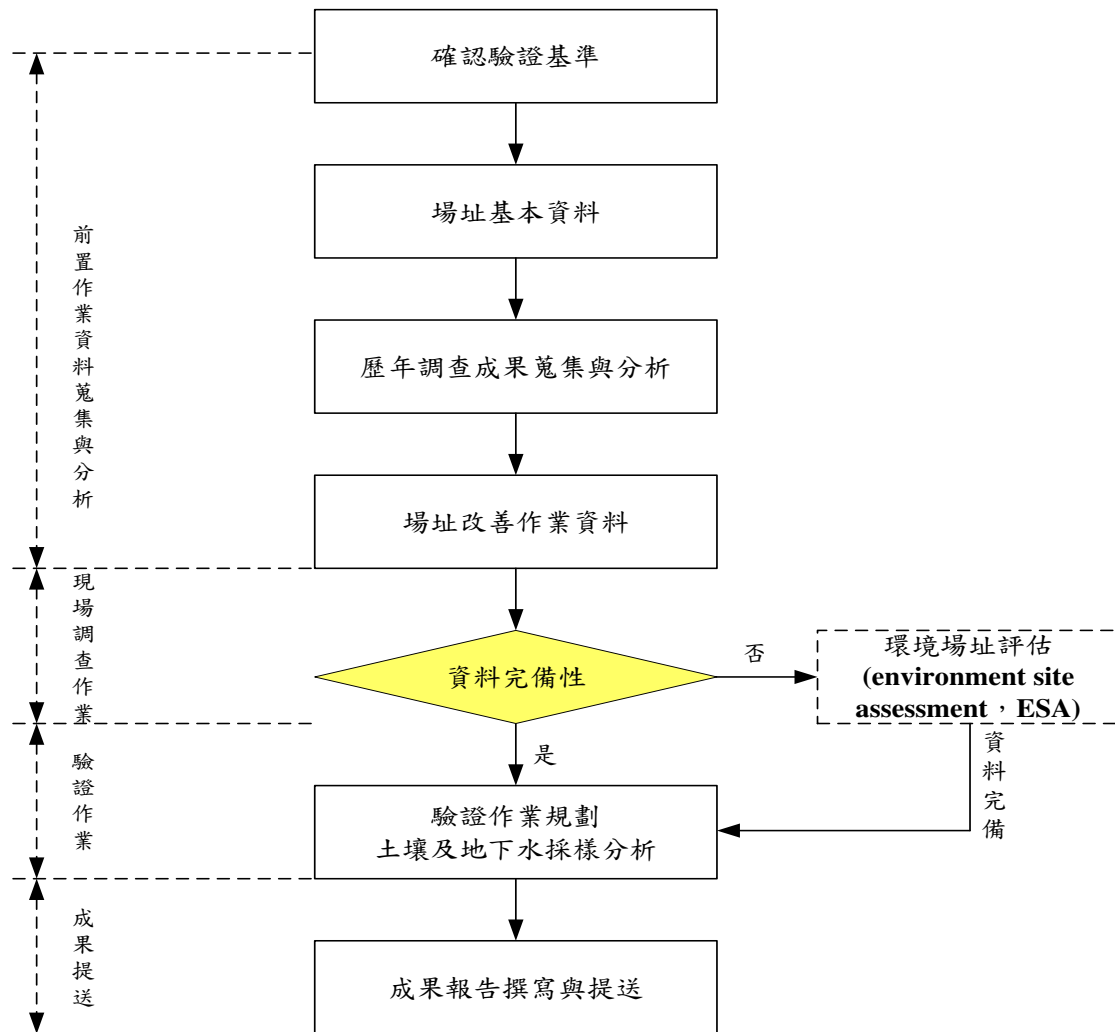


圖 4、列管場址驗證作業規劃方式

(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。

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

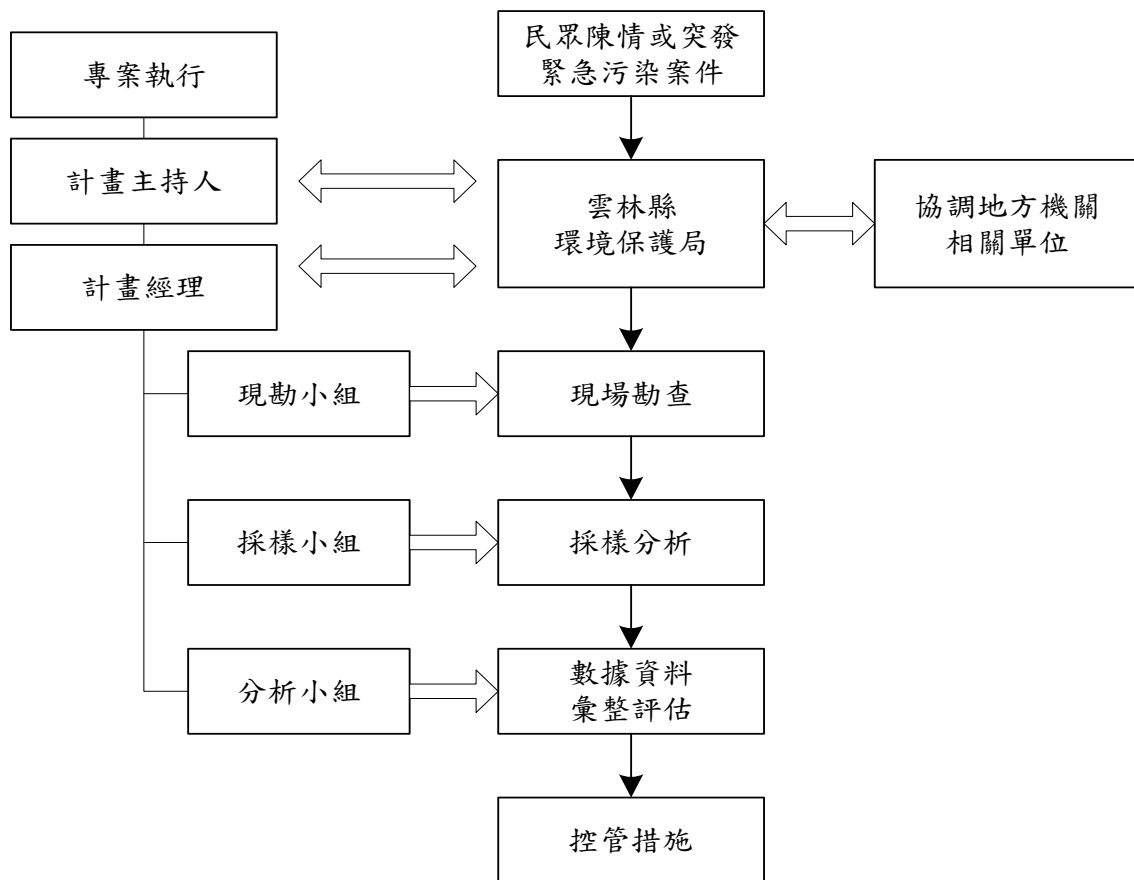


圖 5、民眾陳情或緊急應變污染調查執行流程圖

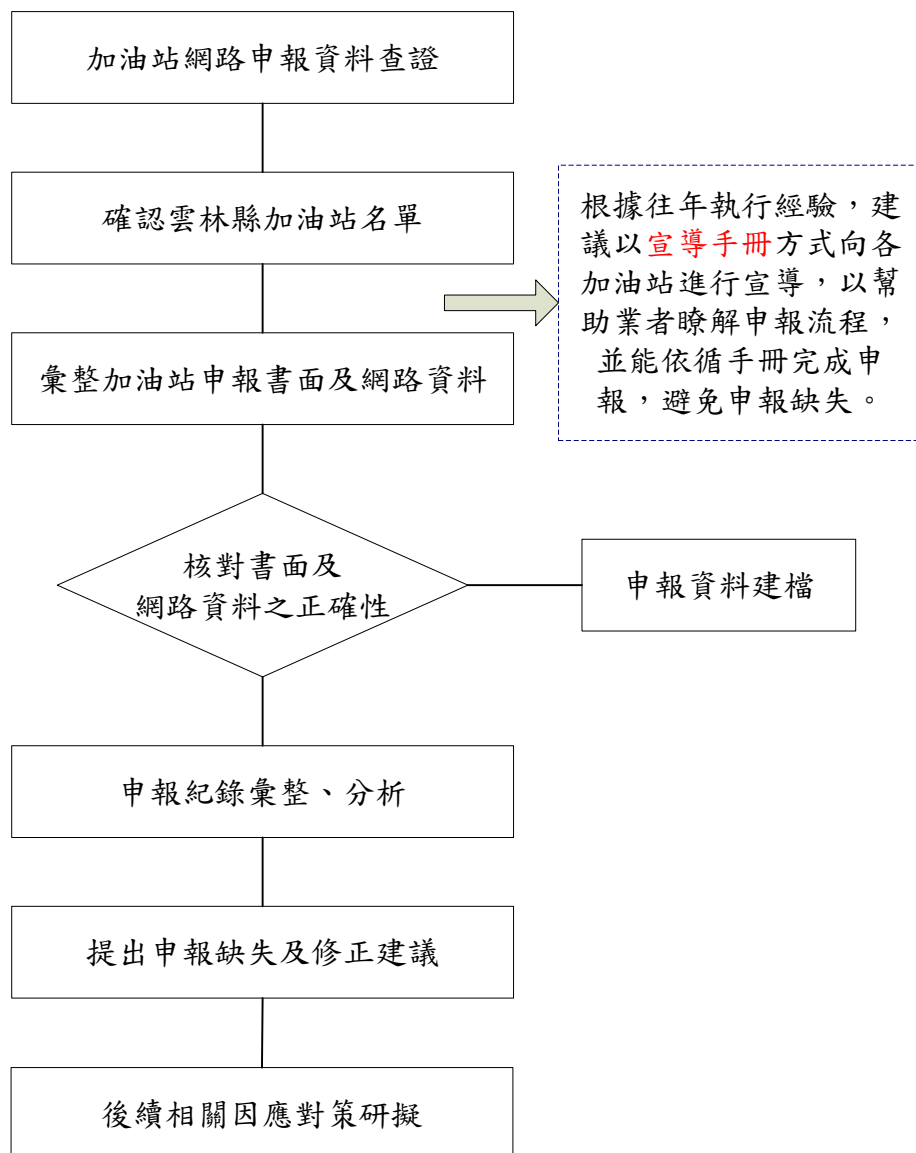


圖 6、加油站申報資料審查作業流程規劃

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

本計畫依據計畫契約工作項目計算已完成 100%，各工作項目調查成果如下：

1.縣內場置性監測井地下水質監測及維護作業

本項工作主要針對縣內 10 口場置性地下水監測井執行枯、豐水期監測及 10 口場置性與 14 口區域性監測井進行維護更新，摘要說明如下：

(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. 24 口轄內場置性及區域性監測井每季執行乙次監測井巡查。
- B.完成環境清理、外觀上(補)漆及積水處理已維護共計 19 口次，井體修繕共 1 口次。
- C.執行 4 口次井況評估(包含井中攝影及微水試驗)。

井況評估作業則已完成 10 口次場置性監測井微水試驗，經由歷年 K 值比較後篩選出 4 口監測井執行井中攝影作業，隨後依據井中攝影結果完成 4 口次再次完井工作，執行井號包含：

- a.廉使國小(P00040)
- b.東榮國小(P00164)
- c.雲科工上游(P00104)
- d.雲科工下游(P00091)

(2)場置性監測井地下水監測：

地下水質監測工作需針對 10 口場置性監測井於豐水期及枯水期各調查一次，分析項目為一般項目及重金屬，而斗六工業區上下游(P00089 及 P00090)監測井則額外加測揮發性有機物管制項目。計畫已於 3 月份執行枯水期、7 月份執行豐水期監測作業，共計完成 20 口次採樣分析。部分監測井有測項超過地下水污染監測標準，但均符合地下水污染管制標準，枯水期超過項目包括氨氮、鐵、錳、

總溶解固體及總硬度等，但與歷年監測數據比較，並無發現異常數據。

2.列管場址定期巡查及監督查核作業

(1)列管場址定期巡查

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、13 處控制場址及 2 處 7 條 5 列管場址。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，至少每兩個月須執行一次列管場址巡查及監督查核作業。

本計畫已於 103 年 2 月、4 月及 6 月執行每兩個月乙次列管場址巡查工作，而期中過後自 7 月份起則增加巡查頻率為每月乙次，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。計劃期間巡查發現問題包括：現場查核文件未備齊、時程控管未符合、環境品質及現場無人員管理、農地發現種植食用作物等，均於發現第一時間立即處理並回報。

(2)列管場址監督查核作業

列管場址污染改善完成驗證工作已於 11 月 17 日完成環美掩埋場 2 口次地下水查驗、12 月 4 日完成北港鎮溝皂段 1463、1464 地號農地土壤驗證作業，惟土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地自 103 年 4 月 1 日公告為 7 條 5 場址後，核定應變必要措施執行期程自 103 年 7 月 2 日至 10 月 2 日止為期三個月，惟污染行為人仍未提送改善完成報告書，環保局已針對行為人未依核定內容執行應變必要措施進行處分，該場址今年度無法執行驗證作業。

3.緊急應變作業已完成土庫鎮奮起段工廠油品及土壤檢測、台 19 線 56K 處分隔島槽車翻覆土壤檢測、崙背鄉舊掩埋場鄰近民井地下水檢測、水林鄉灣西段棄置場址鄰近農地土壤檢測、斗南鎮田頭段棄置場址鄰近民井檢測、台灣色料廠旁棋盤厝中排底泥檢測、斗南鎮田頭段棄置場址鄰近民井雨後檢測、富喬公司斗六廠及虎尾廠鄰近民井地下水檢測、虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地複驗及民井檢測、元長工業區 YCH03 監測井查證、富喬中科廠及斗六廠鄰近農地調查、台灣色料廠旁棋盤厝中排底泥 TCLP 檢測、環美掩埋場下游八德段 66、67 地號農地調查、全民加油站地下水 MTBE 查驗、大埤鄉酸菜工廠鄰近農地及虎尾鎮北平段 853 地號農地查驗、元長鄉山茂段農地氯鹽檢測、北港鎮溝皂段 1391 地號土壤驗證等 18 件次，除土庫鎮奮起段 1089 及 1090 地號農地 TPH 超過土壤污染管制標準，虎尾鎮台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥 1 米處仍檢測出「鎘」、「鉛」超過「底泥品質指標上限值(鎘：2.49mg/kg、鉛：161mg/kg)」外，其餘場次調查結果均符合相關法規標準，其中土庫鎮奮起段 1089、1090 地號已於 103 年 4 月 1 日依府環水字第 1033611022 號函公告為 7 條 5 場址，虎尾鎮台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥亦建議水利處進行排除，此外，依據底泥 TCLP 檢測結果，目標污染物鎘溶出濃度低於毒性特性溶出試驗標準值，故建議底泥清淤後以一般事業廢棄物處理。

4.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。

(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三次網路申報審查工作。

(2)加油站設置計畫書及完工報告書審查作業

今年度目前共計有 3 家次加油站提出「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置」更新完工報告書審核作業，業已完成審查工作。

5.法規與教育宣導作業

為配合行政院環保署相關政策加強法規及教育宣導作業，本計畫須辦理 1 場次底泥品質管理政策說明會及 1 場次土壤及地下水相關法規宣導會。本計畫已於 4 月份辦理 1 場次之「地下儲槽系統相關管理辦法暨加油站查核重點說明會」，並於 9 月份辦理 1 場次「底泥品質申報與管理」說明會。此外，為配合環保署建構低碳家園，以及本縣為農業生產主要縣市，搭配農業博覽會相關內容，本計畫另於 3 月份辦理 1 場次「有機質肥料最佳管理實務」宣導說明會。

結論及建議

1. 本計畫已完成區域性及場置性監測井外觀巡查維護、內部功能檢查及井況評估工作，並於 3 月份及 7 月份完成場置性枯、豐水期監測作業。所有監測井監測項目均符合地下水污染管制標準，但有 7 口監測井部分項目超過「地下水污染監測標準」，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。
2. 定期針對列管場址進行污染改善監督查核作業，執行場址巡查作

業時發現異常狀況，已提出因應對策並填寫巡查紀錄表將狀況回報予環保局。

3. 環美掩埋場地下水查驗工作已於 11 月 17 日完成採樣作業，P00108 及 P00470 監測井檢測結果目標污染物總酚、五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚均符合地下水污染管制標準，建議後續可將環美衛生掩埋場地下水污染控制場址依據驗證結果解除列管作業。此外，「北港鎮溝皂段 1391 地號農地」驗證作業於 12 月 4 日共計採集 3 點次土壤，經由檢測結果顯示，該筆地號農地驗證點位重金屬鉻均低於土壤污染監測標準及管制標準，建議依據土污法第 26 條內容解除控制場址之列管作業。
4. 考量地下水監測井之使用年限及對水質監測之影響，建議若未來經費允許，應持續 2 至 3 年執行本縣 10 口場置性監測井微水試驗及井體攝影，建立完整資料庫，以利統計評估各監測井井體狀況，並建立未來各監測井井體維護頻率表。
5. 本年度進行 4 口次井體攝影評估，評估結果顯示雖監測井皆屬可使用正常範圍，但井管清潔仍可再提升，建議明年可優先針對廉使國小(P00040)及東榮國小(P00164)監測井優先進行完井。
6. 環保署今年度執行「103 年全國地下水監測評析及管理規劃計畫」於本縣古坑鄉、荖桐鄉及麥寮鄉共計增設 4 口區域性監測井，故本縣區域性監測井增加為 18 口，惟目前境內仍有斗六、林內、斗南、土庫、褒忠、東勢、四湖、水林及崙背等鄉鎮無區域性監測井，建議後續仍由環保署相關計畫評估未有監測井之鄉鎮或區域增設之必要。
7. 針對本縣目前列管中場址均依照各場址進度執行中，惟土庫鎮奮

起段 1089、1090 地號農地未在核定期限內依據應變必要措施內容執行污染改善，目前環保局已提出處分，後續若污染行為人仍未進場執行改善作業，建議環保局代履行後向污染行為人求償。

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「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。

1.1 現況分析

1.土壤污染現況

雲林縣(以下簡稱本縣)曾發生污染農地為虎尾地區之北平段及竹圍子段等 15 筆地號農地，面積約有 3.5 公頃，農地於 93 年 12 月 02 日公告解除列管，惟後續監測仍有超出「土壤污染監測標準」。另位於台西鄉五港路 653 號之五港加油站及古坑鄉永昌村光興路 106 號之永光加油站，分別於 100 年 3 月 18 日及 100 年 11 月 21 日公告解除列管，而位於台西鄉海豐路 398 號之全民加油站、斗六市大學路 2 段 268 號之大學加油站、斗六市大學路 1 段 28 號之新南環路加油站，則分別因為土壤中苯、總石油碳氫化合物、二甲苯等項目於 98

年公告為土壤污染控制場址，均已於 103 年 1 月 27 日解除列管。

另外 99 年期間有北港溝皂段 1391、1463 及 1464 地號公告為土壤污染控制場址，100 年期間有雲林縣斗南鎮大業路 114 號之中油斗南交流道站，因土壤中總石油碳氫化合物項目公告為土壤污染控制場址，101 年期間有台灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠，因土壤中土壤中鋅及苯項目公告為土壤污染控制場址，目前各場址皆在污染改善階段。

100 年度則有位於荊桐鄉荊桐村中正路 31 號之福懋荊桐加油站、斗六市雲林路二段 334 號之中油斗六加油站、麥寮鄉台塑工業區 7 號之台灣塑膠股份有限公司麥寮氯乙烯(VCM)廠、台灣化學纖維股份有限公司麥寮儲運處(海豐環評井)及 101 年度有台灣化學纖維股份有限公司海豐場合成酚廠、台灣化學纖維股份有限公司苯乙烯廠、台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠芳香烴一廠、台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠芳香烴二廠、台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠芳香烴三廠、中塑油品股份有限公司、長春人造樹酯麥寮廠、台塑石化股份有限公司麥寮廠輕油廠、台塑石化股份有限公司麥寮三廠輕油裂解二廠、南亞麥寮分公司資源回收廠、南亞丙二酚一、二廠及南亞環氧樹脂廠等廠址，公告為土污法第 7 條第 5 項列管場址。

2.地下水污染現況

目前環保署設置於本縣之監測井共計 14 口，其分別位於口湖鄉(2 口)、西螺鎮、麥寮鄉(2 口)、二崙鄉(2 口)、虎尾鎮(2 口)、台西鄉、東勢鄉、元長鄉、大埤鄉及北港鎮，歷年監測項目包括水溫、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、鎂及總鹼度等 23 項，整理近三年各測站之監測結果發現，測值曾超出「地下水污染監測標準」之項目計有氯鹽、總硬度、氨氮、硫酸鹽、總溶解固體、鐵及錳等 7 項，其中以錳、氨氮及硬度超出比例較高，綜合而言，此 14 個地下水監測井從 99~101 年三年間共監測 136 站次，以錳濃度超出地下水監測標準 81 井次最多，比例高達 59.6%；氨氮濃度超出地下水監測標準共 58 井次，比例也高達 42.6%次之；總硬度濃度超出地下水監測標準共 48 井次，比例也高達 35.3%。

此外，環保局亦於斗六工業區、臺灣色料廠有限公司、二崙鄉自強果菜市

場、雲林科技工業區、元長工業區、統一精工虎尾加油站、大學加油站、新南環路加油站、日友廢棄物處理場、璟美掩埋場及中部科學工業園區虎尾園區等地下水污染潛勢區，長年監測共計 16 口地下水井(含民井及地下水標準監測井)，歷年監測結果亦發現鐵、錳、氨氮及總有機碳、總溶解固體、總硬度等項目有超出地下水監測標準之現象，須後續持續監測以掌握地下水質變化情形。

另於台西鄉海豐路 398 號之全民加油站、斗六市大學路 2 段 268 號之大學加油站、斗六市大學路 1 段 28 號之新南環路加油站、虎尾鎮安溪里林森路一段 96 號之統一精工虎尾加油站與台灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠，亦均因為地下水中苯超過「地下水污染管制標準」而公告為污染控制場址(統一精工虎尾加油站為整治場址)，另位於雲林縣斗南鎮大業路 114 號之中油斗南交流道站因地下水中柴油總碳氫化合物超過「地下水污染管制標準」而公告為污染控制場址，而台灣塑膠股份有限公司麥寮氯乙烯(VCM)廠改善期限截止前未能完成地下水改善作業，102 年查驗結果該場址地下水中 1,2-二氯乙烷仍超過第二類地下水污染管制標準，故於 102 年 10 月 1 日由 7 條 5 場址公告為地下水污染控制場址。另外，今年度 6 月公告臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴二廠(103 年度)為控制場址，目前正提出控制計畫書或已在污染改善階段，未來如改善完成，環保局將進場驗證及後續持續監測作業。

1.2 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。

1.3 計畫工作內容

本計畫工作內容彙整如表 1.3-1，招標規範中擬定執行枯豐水期監測井次彙整如表 1.3-2，監測井整體維護作業工作項目如表 1.3-3，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 1.3-1 所示。

1.4 計畫工作期程及經費

本計畫執行期程為 103 年 01 月 22 日至 103 年 12 月 31 日止；執行經費共計為新台幣 3,412,200 元整。

表 1.3-1、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	(1)針對現有場置性監測井進行枯水期及豐水期各一次之地下水水質監測，有關各場址監測井資料及預計檢驗項目如表 1.2-2。 (2)監測井地下水檢驗項目定義如下： a.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、總有機碳、亞硝酸鹽氮等 8 項。 b.重金屬：包括砷、鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅、鐵、錳等 10 項 (3)監測結果分析處理及與相關法規標準比對，及歷年數據之趨勢分析。 (4)a.辦理本計畫範圍監測中之10 口環保局地下水水質標準監測井及環保署所設 14 口區域性監測井之功能、井況維護管理，巡察時如發現井況異常應立即處理，以維持監測井外觀完整及基本水質監測功能。 b.執行頻率為每半年乙次，工作項目如下表 1.2-3 所示。 (5)a.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 3 口次井體外觀維護更新(平台/基座油漆、標示牌更新、保護套管或警示柱更新等)。 b.3 口次井況評估(利用井中攝影及微水試驗執行井況評估作業)。
2	列管加油站場址污染改善驗證及監督查核作業	(1)a.針對本年度可能解除列管之污染場址進行污染改善驗證作業，包括中油斗南加油站等 1 個場址，預計土壤採樣 3 點、地下水檢測 3 口次、標準井設置 1 口次。 b.檢測項目依場址屬性應包括總石油碳氫化合物、揮發性有機物及總酚等。 (2)a.依核定之改善、控制、整治計畫內容及「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」定期(至少每二個月一次)進行列管污染場址巡查及監督查核工作。 b.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。
3	緊急突發事件緊急應變作業	(1)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或農業、衛生主管機關採集農產品樣本時之陪同採樣作業及農產品超過管制標準時之分析作業，應依行政院環境保護署相關規定及通報流程辦理。 (2)應檢驗項目需視民眾陳情項目及現勘結果決定，預算經費為新臺幣 40 萬元整(經費執行達 20 萬元應陳報環保署方可動支)。

表 1.3-1、計畫工作項目彙整(2/2)

編號	工作內容	
4	辦理法規管制、申報審查與調查作業	(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審查作業。 (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。
5	行政支援工作	(1) 為加強法規與教育宣導作業，配合環保署相關政策，辦理 2 場次土壤及地下水相關宣導活動，每場參加人數原則上應至少 60 人。 (2) 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提供。預計執行 2 場址。 (3) 依據行政院環保署所訂定績效考評辦法，辦理本計畫相關考評項目，以達成最佳考評績效；並依據環保署現地評鑑作業原則，辦理本局製作相關評鑑資料，內容需依據本縣各控制(整治)場址特色，協助污染改善業者提出具體成效及管理改進方案，並提出本縣針對土壤及地下水之污染防治成效(含創新性、成效及貢獻等)，以爭取最佳評鑑成績。 (4) 配合環保署建構低碳永續家園，將轄內各項污染防治計畫納入「低碳永續」之概念，並轉換為行動項目，並思考如何規劃亮點項目於網頁中呈現。 (5) 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。 (6) 每 2 個月提供一則土壤及地下水相關之新聞稿或文章或期刊，經本局認可後以公開方式刊登於網頁或報紙上。 (7) a.人力、設備支援：派駐環保局人員 1 人。 b.依計畫業務需要，租賃一臺車輛供計畫使用。 c.於每月 5 日以前提送上月及當月工作進度資料俾供本局查核，並適時提供本局有關土壤及地下水污染整治相關策略之運用或技術諮詢。
6	其他配合事項	(1) 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。 (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。 (3) 整理彙整本計畫內容成果，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。

表 1.3-2、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 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	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	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	1 年 2 次	定期監測
5	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
6	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	● 監測井共 10 口，採樣分析共 20 口次 ● 預計分析數量：一般項目 20 樣；重金屬 20 樣 ● 本年度監測井維護需包含區域性監測井 14 口及以上 10 口場置性監測井共 24 口。					

表 1.3-3、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

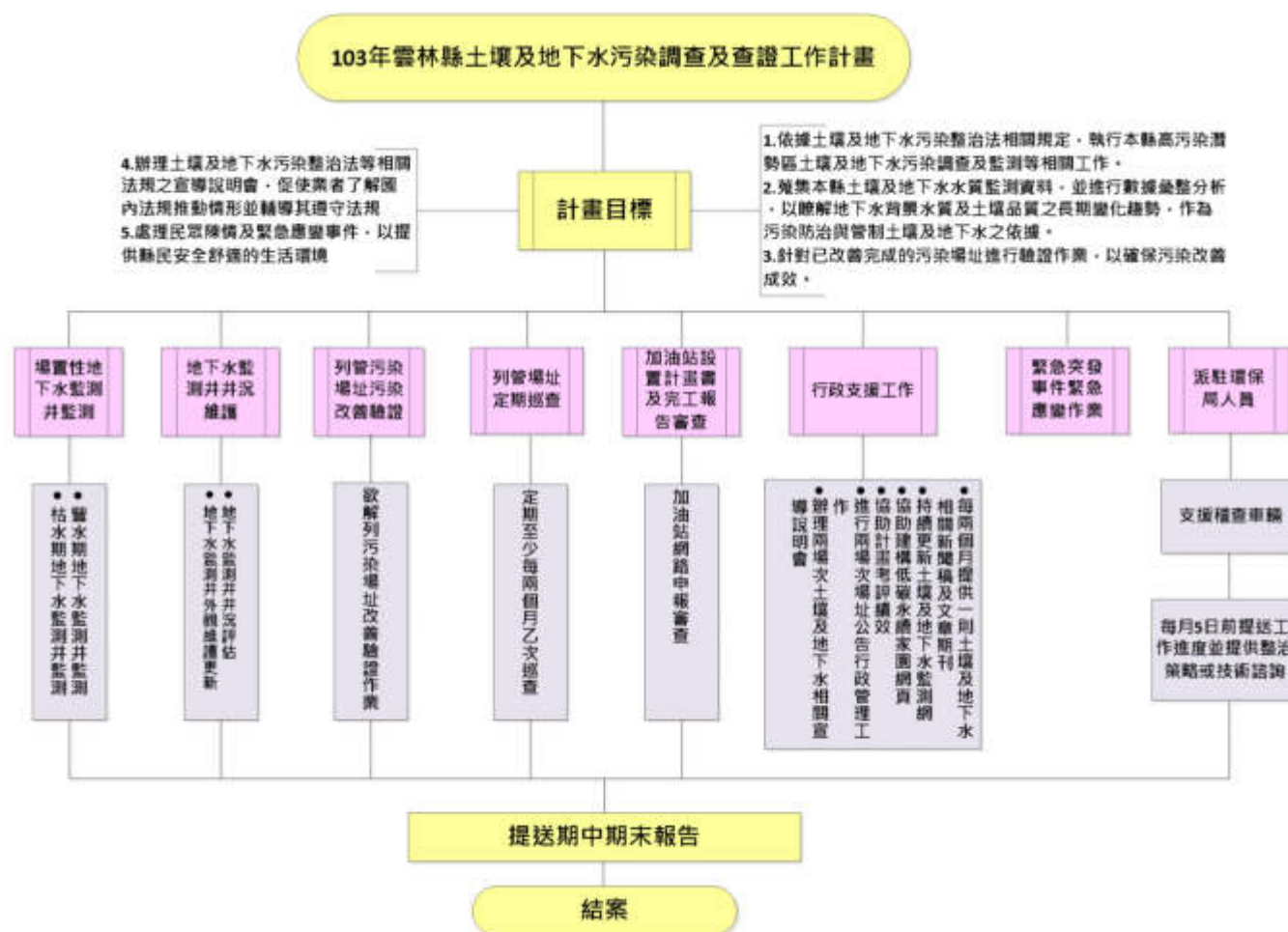


圖 1.3-1、計畫整體工作說明

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。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。

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，僅竹圍子段 688 及 689 兩筆地號之鎘濃度超過食用作物監測基準，但低

表 2.1-1、雲林縣 81 年至 89 年間土壤調查結果摘要說明

年份	摘要
81 年度	虎尾鎮廉使里、北港鎮溝皂里及元長工業區之小樣區調查，發現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 年度	延續 81 年度調查結果，環保局擴大調查面積至 1,800 公頃，其中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 年度	83 年度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，一種或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 年度及 85 年度	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 年度調查 3,000 公頃土地，重金屬含量達第四級者有 969 公頃，佔 32.3%，其中砷與鎘含量較高。 85 年度調查 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 年度	持續於西螺鎮、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。
87 年度	調查區域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，結果顯示，砷達四級之面積約佔總調查面積的 81.4%，小樣區調查結果砷、鎘、鉛達四級標準。
88 年度	調查區域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，屬於「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 年度	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，初步結果顯示，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~102 年土壤調查情形彙整(1/2)

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土壤監測標準。 2.麥寮地區部分農地鋅與砷有超出食用作物農地土壤監測標準。 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超過「食用作物農地土壤污染監測標準」，北港鎮溝皂地區有六筆農地砷超過「食用作物農地土壤污染監測標準」。 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「食用作物農地土壤污染監測標準」。 4.元長鄉東庄段 874 地號鉻超過管制標準。
100	-	-	-	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。 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 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標準。 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。
101	59	0	0	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。 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。 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

表 2.1-2、93 年~102 年土壤調查情形彙整(2/2)

調查年度	農地地號數	加油站數	其他場址數量	結果彙整
102	40	0	0	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標準，但低於食用作物管制標準。 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。

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，皆無超過管制標準之情事，僅有溝皂段 1230 地號的超過監測標準值；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 地號的砷超過監測標準，1232-1、1322、1324，1324-1，1325、1326-1、1442、52，53 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。

2.2 雲林縣歷年地下水調查概況

雲林縣轄內地下水監測井分別有區域性監測井 14 口、場置性監測井 53 口(含元長鄉龍岩厝段非法棄置場址 4 口簡易井，及六輕地區 31 口監測井)及 20 口環評井。依據 103 年度勞務採購工作及履約規範，今年度之監測井維護需包含區域性監測井 14 口及場置性監測井 10 口共 24 口，詳見表 2.2-1。

環保署今年度執行「103 年全國地下水監測評析及管理規劃計畫」於本縣古坑鄉、莿桐鄉及麥寮鄉共計增設 4 口區域性監測井，基本資料詳如表 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、麥寮鄉(2 口及新設 1 口)、二崙鄉(2 口)、虎尾鎮(2 口)、台西鄉、

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	—	—
		棋山國小	P00422	103.10	平台式	—	—
		六合國小	P00423	103.10	平台式	—	—
		豐安國小	P00424	103.10	平台式	—	—
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
		元長工業區下游	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
	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。

東勢鄉、元長鄉、大埤鄉、北港鎮、莿桐鄉(新設 1 口)及古坑鄉(新設 2 口)，區域性監測井之規劃多是設置於各鄉鎮交界處，各井名稱及設置位置如表 2.2-2 及圖 2.2-1；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，除今年度新設 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」，而以位於虎尾鎮的大屯國小、台西鄉的台西國小、二崙鄉的二崙國小、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，歷年監測結果表 2.2-4；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。

2.2.2 雲林縣場置性地下水監測井分布及監測概況

彙整本年度監測 10 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；工廠有台灣色料廠有限公司附近北港鎮溝皂里，監測井位置(如表 2.2-5)及相對位置(如圖 2.2-2)。

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	測站編號	測站名稱	監測井編號	測 站 位 置	設置日期	井深(m)	地下水位(m)
濁水溪沖積扇	4403	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	1.43~1.73
	4406	仁和國小	P00005	雲林縣大埤鄉番溝 84 號	86.09.02	7.21	1.39~2.34
	4408	明倫國小	P00006	雲林縣東勢鄉月眉村中山路 10 號	86.09.01	8.73	3.27~5.39
	4409	大屯國小	P00007	雲林縣虎尾鎮東屯里 147 號	86.09.01	7.51	2.48~4.24
	4410	台西國小	P00008	雲林縣台西鄉民權路 9 號	86.09.03	8.00	0.57~1.84
	4411	平和國小	P00009	雲林縣虎尾鎮光復路平和里 22 號	86.08.28	10.88	6.34~9.15
	4413	二崙國小	P00011	雲林縣二崙鄉崙東村中興路 36 號	86.09.11	13.10	3.46~5.45
	4414	大同國小	P00012	雲林縣二崙鄉大同村大同路 5 號	90.09.01	10.74	4.11~5.82
	4415	橋頭國小	P00013	雲林縣麥寮鄉橋頭村仁德路 248 號	86.09.03	9.00	1.76~3.90
	4654	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	1.35~1.67
	4766	文昌國小	P00015	雲林縣西螺鎮延平路 504 號	94.08.01	27.10	6.82~8.69
	4768	和平國小	P00017	雲林縣元長鄉子茂村 4 號	94.08.01	7.80	4.41~5.93
	4769	麥寮國小	P00018	雲林縣麥寮鄉中山路 260 號	94.08.01	7.69	1.66~4.47
	4909	育英國小	P00303	雲林縣北港鎮番溝 84 號	101.08.27	12.35	3.06~7.54
	—	桂林國小	P00421	雲林縣古坑鄉桂林村 95 號	—	—	—
	—	棋山國小	P00422	雲林縣古坑鄉棋盤村棋山 49 號	—	—	—
	—	六合國小	P00423	雲林縣莿桐鄉六合村東興路 63 號	—	—	—
	—	豐安國小	P00424	雲林縣麥寮鄉後安村 227 號	—	—	—

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。

2.”—”表示暫無資料



註：本計畫彙製，103 年 11 月。

圖 2.2-1、雲林縣區域性地下水水質測站位置圖

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

表 2.2-4、雲林縣區域性地下水水質測站監測結果-節錄超出監測標準部分

測站 名稱	監測井編 號	pH 值	導電度	總硬度	總溶解固體	氯鹽	氨氮	硫酸鹽	鐵	錳
		—	μmho/cm25°C	mg/L as CaCO ₃	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
口湖國小 青蚶分校	P00003	7.1~7.3	30300~37000	3520~4510	21300~32400	11000~15500	0.86~2.26	1240~2190	0.078~3.69	0.012~4.37
仁和國小	P00005	6.4~6.6	730~1130	205~348	465~750	36.8~120.0	0.15~0.51	104~194	1.17~2.67	1.4~4.16
明倫國小	P00006	6.8~7.0	610~1450	316~775	463~1110	8.6~36.5	0.17~0.43	70.5~371	0.07~7.31	0.139~1.29
大屯國小	P00007	6.8~6.9	955~1210	415~497	626~761	21.2~29.9	0.1~1.3	102~141	0.021~0.474	1.04~1.68
台西國小	P00008	7.0~7.4	1070~1910	300~479	660~1300	80.9~243	0.62~2.44	60.2~147	0.356~2.56	0.097~0.652
平和國小	P00009	6.5~6.7	1600~1990	860~1180	1250~1610	39.7~49.7	0.01~0.66	312~646	0.005~0.122	0.012~0.981
二崙國小	P00011	6.8~7.0	883~1190	484~600	645~881	20~26.6	0.05~0.14	142~229	0.172~1.27	0.641~1.5
大同國小	P00012	6.8~6.9	1260~1600	720~860	980~1340	32.4~47.7	0.31~0.47	381~531	2.13~6.8	0.26~0.408
橋頭國小	P00013	6.7~7.1	1080~2010	495~1420	690~1600	46.9~142	1.92~3.49	129~549	0.731~4.16	0.442~1.16
文光國小 湖口分校	P00014	7.0~7.2	41600~45200	4620~5710	29200~34500	15000~19000	5.59~9.1	1840~2610	0.306~5.78	0.037~3.65
文昌國小	P00015	6.7~6.8	1270~1390	702~753	675~1010	24.1~31.5	0.01~0.76	210~279	0.009~0.091	1.3~2.22
育英國小 ³	P00016 (P00303)	6.7~7.1	596~2630	345~927	426~1800	9.2~157	0.05~1.2	47.6~779	0.007~11.9	<0.005~1.35
和平國小	P00017	6.8~6.9	939~1980	510~1180	706~1720	8.3~76.1	0.01~0.18	220~833	0.005~0.173	0.038~2.96
麥寮國小	P00018	6.7~6.9	826~1050	354~471	530~760	18.2~32.4	0.01~0.4	20.1~70.6	0.006~0.095	<0.005~0.293
地下水監測標準		—	—	750	1250	625	0.25	625	1.5	0.25

註：1.資料來源為行政院環境保護署，全國環境水質監測資訊網，<http://wqshow.epa.gov.tw/>，本計畫彙整彙整自民國 98 年 02 月~103 年 08 月歷季監測結果。

2.灰底部分表示歷次監測成果中該項目曾超出第二類地下水監測標準。

3.育英國小資料為自民國 97 年 01 月~103 年 8 月歷季監測結果

表 2.2-5、場置性地下水監測井場址監測井基本資料

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 (in)	井深度 (m)	監測井種類
斗六工業區 (工業區)	W21-3	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
	W21-4	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)	W15-1	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)	W25-3	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
	W25-4	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)	W26-1	P00209	元長鄉工業區下游(湖內社區活動中心)	X:181477 Y:2611837	2	10.4	灌溉民井
	W26-3	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
中部科學園區虎尾 科學園區(工業區)	MW3	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
	HW-MW5	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

註：1.無井徑、井深及水深資料者均為封閉井，故無法量測相關資料。

2.監測井編號係參考環保署土壤與地下水整治網資料(<http://sgw.epa.gov.tw>)。

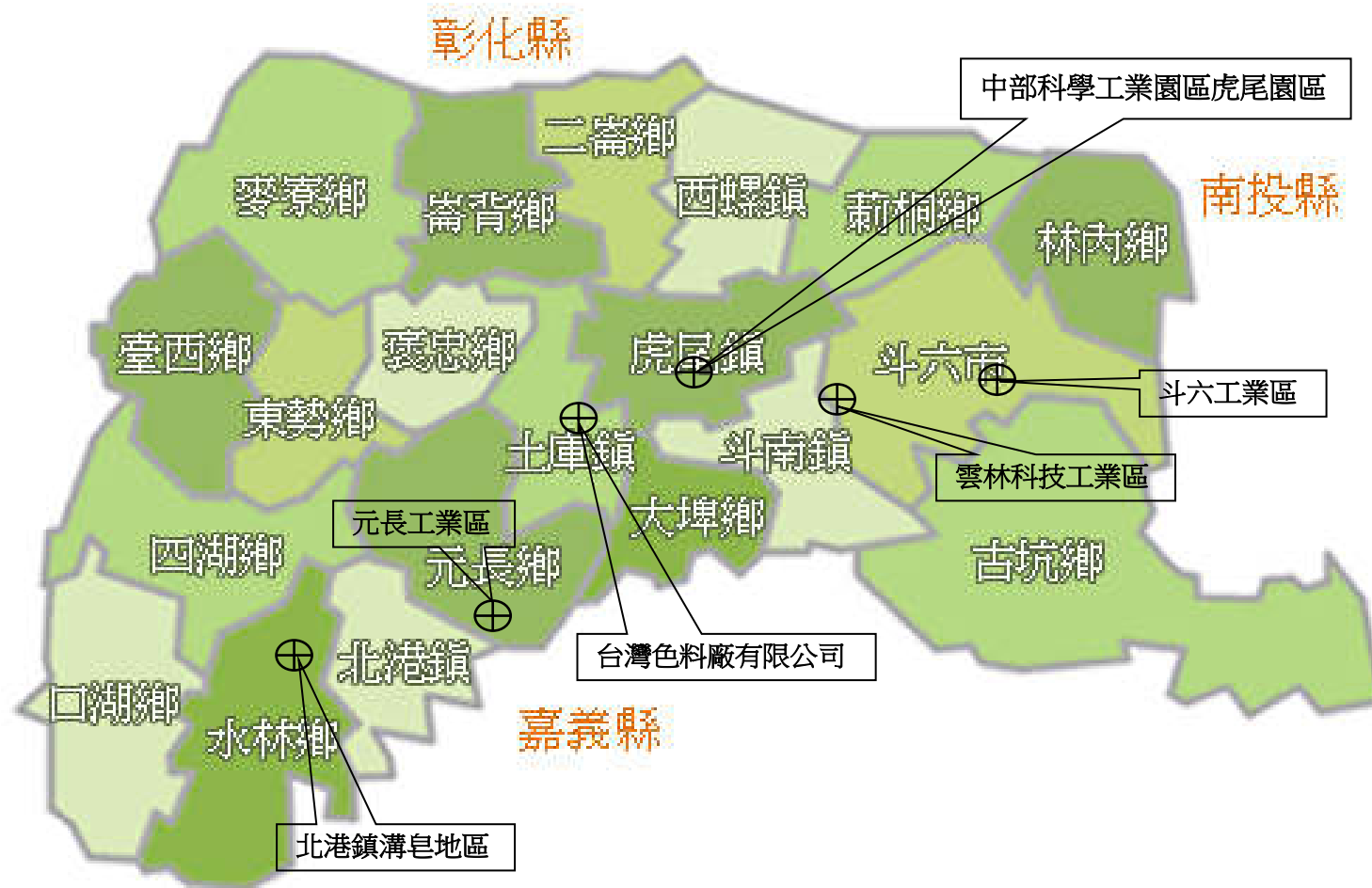


圖 2.2-2、場置性地下水監測井場址分佈位置圖

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 2.2-6，並彙整歷年監測之背景狀況說明如表 2.2-7。

另外虎尾統一精工加油站、台西全民加油站、斗六大學加油站及新南環路加油站等 4 處加油站場址的苯濃度，以及斗六大學加油站、新南環路加油站及環美掩埋場 3 處場址中的總酚濃度則有超出「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 2.2-8。

2.3 已公告場址資訊

本縣目前列管中之整治場址、控制場址及 7 條 5 場址共計有 20 處，分別為統一精工虎尾加油站、環美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)場址、北港鎮溝皂段 1463 地號、北港鎮溝皂段 1464 地號、北港鎮溝皂段 1391 地號、中油斗南交流道站、虎尾鎮北平段 836-2 地號、837 地號、竹圍子段 508-1~509 地號、509-1 地號、510~511 地號、512-1 地號、513 地號、687~688 地號、土庫鎮奮起段 1089~1090 地號、台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、南亞塑膠工業股份有限公司-環氧樹脂廠、南亞塑膠工業股份有限公司-丙二酚一廠及二廠及臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴二廠(103 年度)等，並有斗六市光明段 262 地號於 102 年 12 月 6 日公告為「地下水受污染使用限制地區」，上述場址相關公告資料彙整如表 2.3-1，各場址列管情形並說明如表 2.3-2~表 2.3-8，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 102 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 120 家，而在 102 年各月份之銷售統計彙整如表 2.4-1，102 年度各加油站平均汽油銷售量為 26,507 公秉，平均柴油銷售量為 16,546 公秉，平均累計為 43,053 公秉，平均每日每站之銷售量為 13 公秉。

雲林縣 102 年度加油站網路申報率達 92%，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，其中以監測紀錄表之缺失發生情形最為普遍，由於大多數的缺失均為業者本身申報所致，可見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，因此本年度進行加油站網路申報審查時，如何協助減少加油站業者申報上之疏失為特別需要注意之處。

表 2.2-6、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、總硬度、氨氮、氯鹽、硫酸鹽、鐵、錳
	P00109	氨氮、總硬度、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)	P00073	氨氮、鐵
	P00092	錳
日友廢棄物處理場(廢棄物處理廠)	P00086	氨氮、鐵
	P00087	氨氮、鐵
二崙鄉自強果菜市場(非法廢棄物棄置場)	P00050	氨氮、總硬度、總溶解固體
	P00051	氨氮、總硬度、總溶解固體
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、硬度、錳
	P00171	錳

表 2.2-7、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)	※位於斗六市區，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。	※歷年監測結果相比較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)	※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。	※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。
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。	※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。

表 2.2-7、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
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 位於虎尾園區之上游，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鎘之污染。 ※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 2.2-8、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
璟美掩埋場 (廢棄物處理廠)	P00107	總酚	目前為控制場址，自 99 年起調查結果已低於法規標準，目前辦理解除列管作業程序中。依 102 年度第一季巡井結果發現 P00106 及 P00107 井況不良、水井底部淤積嚴重，應為掩埋場外圍牆倒塌造成此兩監測井損壞嚴重，以致無法進行採樣分析作業。
統一精工虎尾加油站 (加油站)	P00053	苯	目前為整治場址，預計於 104 年 01 月 17 日改善完成或申請展延。
	P00063		
斗六大學加油站 (加油站)	P00101	總酚、苯	已於 103 年 1 月 27 日解除列管。
	P00121	總酚、苯、甲苯	
新南環路加油站 (加油站)	P00119	總酚、苯	已於 103 年 1 月 27 日解除列管。
台西全民加油站 (加油站)	P00122	苯、萘	已於 103 年 1 月 27 日解除列管。
中油斗南加油站	P00202	總石油碳氫化合物/柴油總碳氫化合物	控制計畫書變更計畫核定整治期限展延至 104 年 6 月，目前正執行污染改善作業中。
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。

表 2.3-1、公告場址概況(1/2)

場址名稱	場址地號	公告日期	預計改善完成日期	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	104/1/17	整治場址	無／苯	P&T、SVE、AS 及現地過硫酸鈉氧化法	冠誠
璟美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)場址	斗六市八德段 397、398、403、404、405 地號共 5 筆	98/06/22	進行解列程序中	控制場址	無/總酚	—	—
北港鎮溝皂里溝皂段 1463 地號土地	北港鎮溝皂段 1463 地號	99/04/30	103/11/30	控制場址	鉻/無	排客土、翻土稀釋法	廣盛源
北港鎮溝皂段 1464-0000 地號	北港鎮溝皂段 1464 地號	99/08/25	103/11/30	控制場址	鉻/無	排客土、翻土稀釋法	廣盛源
雲林縣北港鎮溝皂里溝皂段 1391 地號	北港鎮溝皂段 1391 地號	99/08/30	103/11/30	控制場址	鉻/無	排客土、翻土稀釋法	廣盛源
中油斗南交流道站	斗六市公正段 634 地號	100/09/20	104/06/02	控制場址	TPH/TPH-d	排客土、現地生物復育、SVE/AS	瑞昶
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	— (整治計畫提出中)	整治場址	鋅;苯/苯	—	—
南亞丙二酚一、二廠	麥寮鄉六輕段 0004 號	101/05/04	103/7/22	7 條 5 列管場址	無/總酚	化學氧化法	ERM
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	102/10/01	109/2/10	控制場址	無/1,2-二氯乙烷	ART 及化學氧化法	ERM
虎尾鎮北平段 837(部分)地號	虎尾鎮北平段 837 地號	102/10/08	104/04/08	控制場址	鎘、鉛/無	排客土、翻土稀釋法	裕山

表 2.3-1、公告場址概況(2/2)

場址名稱	場址地號	公告日期	預計改善完成日期	列管狀態	土壤／地下水污染物	污染改善方法	改善單位
虎尾鎮北平段 836-2 地號	虎尾鎮北平段 836-2 地號	102/10/08	104/04/08	控制場址	鎘、鉛/無	排客土、翻土稀釋法	裕山
虎尾鎮竹圍子段 508-1~509 地號(102 年新公告)	虎尾鎮竹圍子段 508-1~509 地號	102/10/08	104/04/08	控制場址	鎘/無	排客土、翻土稀釋法	裕山
虎尾鎮竹圍子段 509-1 地號	虎尾鎮竹圍子段 509-1 地號	102/10/08	104/04/08	控制場址	鎘/無	排客土、翻土稀釋法	裕山
虎尾鎮竹圍子段 510~511 地號	虎尾鎮竹圍子段 510~511 地號	102/10/08	104/04/08	控制場址	鎘/無	排客土、翻土稀釋法	裕山
虎尾鎮竹圍子段 512-1 地號	虎尾鎮竹圍子段 512-1 地號	102/10/08	104/04/08	控制場址	鎘/無	排客土、翻土稀釋法	裕山
虎尾鎮竹圍子段 513 地號	虎尾鎮竹圍子段 513 地號	102/10/08	104/04/08	控制場址	鎘/無	排客土、翻土稀釋法	裕山
虎尾鎮竹圍子段 687~688 地號	虎尾鎮竹圍子段 687~688 地號	102/10/08	104/04/08	控制場址	鎘/無	排客土、翻土稀釋法	裕山
斗六市光明段 262 地號	斗六市光明段 262 地號	102/12/06	—	地下水受污染使用限制地區	無/四氯乙烯	—	—
土庫鎮奮起段 1089~1090 地號	土庫鎮奮起段 1089~1090 地號	103/04/01	103/10/02	7 條 5 列管場址	TPH/無	排客土、翻土稀釋法	邱俊吉
臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴二廠(103 年度)	雲林縣麥寮鄉六輕段 0169-0000 地號(部分範圍)	103/06/04	— (控制計畫提出中)	控制場址	無/TPH	—	—
虎尾鎮廉使段 401-03、401-14、401-15 地號	虎尾鎮廉使段 401-03、401-14、401-15 地號	103/07/02	應變必要措施核定中	7 條 5 列管場址	鉛/無	翻土稀釋法	—

註：1.本計畫彙整。2.依據公告日期排列。

表 2.3-2、統一精工虎尾加油站列管情形說明

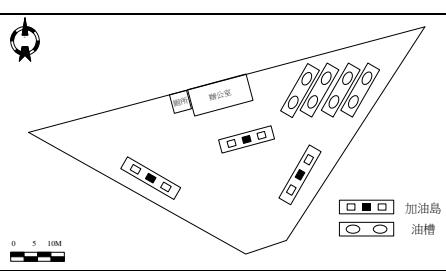
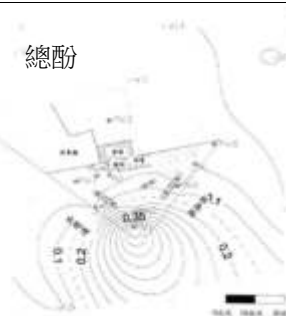
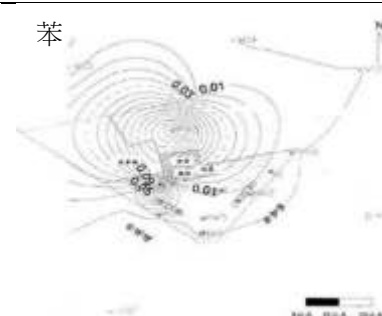
列管場址	虎尾統一精工加油站
列管緣由	加油站位於虎尾鎮林森路一段 96 號，環保署於 92 年辦理「全國十年以上加油站及大型儲槽潛在污染調查計畫」，查出加油站土壤中 TPH 及地下水中苯測值超出「土壤污染管制標準」及「地下水污染管制標準」，據此環保局依法要求限期改善，並於「雲林縣 94 年度土壤污染調查及查證工作計畫」，檢測顯示加油站土壤揮發性有機物及 TPH 低於土壤污染管制標準，但地下水之苯濃度仍超出地下水污染管制標準，故場址於 95 年 3 月正式公告為地下水污染控制場址，於 96 年 3 月 13 日正式公告為污染整治場址。依 97 年之土壤檢測仍發現土壤有污染情形，故要求加油站進行污染整治時，需一併考量土壤污染整治。
污染狀況	根據歷年檢測資料顯示，場址土壤超過管制標準之項目為，總石油碳氫化合物 TPHd (C ₁₀ ~C ₄₀)；地下水超過管制標準之項目為總酚、苯及萘。依據 97 年 7 月~12 月之土壤及地下水檢測數據所模擬污染物濃度分佈圖(如下方模擬圖)，顯示土壤 TPH 污染主要集中於場址東側林森路加油泵島附近，地下水中總酚濃度則以場址南側區域較高，苯濃度較高處則集中於辦公室附近區域。98 年度至 100 年度之雲林縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫，加油站地下水中總酚及 VOCs 濃度均低於管制標準，而土壤 TPH 濃度仍超過土壤污染管制標準，且污染情形較過去有更嚴重趨勢，顯示污染種類以柴油油品污染為主。
加油站配置	
以 surfur 模擬加油站土壤 TPH 污染分佈	 (資料來源：統一精工加油站土壤、地下水污染整治場址污染整治計畫，98 年 06 月。)
以 surfur 模擬加油站地下水污染分佈	總酚  苯  (資料來源：統一精工加油站土壤、地下水污染整治場址污染整治計畫，98 年 06 月。)

表 2.3-3、環美掩埋場列管情形說明

列管場址	環美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)
列管緣由	98 年 4 月期間，環保局針對位於斗六市文化路 615 號環美環保科技有限公司乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)進行調查，並發現地下水之總酚濃度達 0.288 mg/L，超過地下水污染管制標準(0.14 mg/L)，故於 98 年 6 月 22 日公告為污染控制場址，公告地號為斗六市八德段 397、398、403、404、405 地號等 5 筆地號農地，場址面積共 17,436 平方公尺，而掩埋場申請使用容積為 133,227.6 立方公尺。
污染狀況	1.環保局自民國 96 年起陸續接獲民眾陳情，因此分別於 97 年 3 月 6 日、10 月 13 日及 11 月 26 日針對鄰近農田土壤調查，檢測結果均低於土壤監測標準。此外環保局亦於 97 年 12 月 1 日依 97 年 11 月底針對環美掩埋場所設三口地下水監測井檢測一般項目及重金屬，檢測結果亦均低於地下水監測標準。 2.於 98 年 3 月期間，因農民抽取地下水灌溉使用時，發現果園抽出之地下水呈紅磚色，且鄰近環美場址截流溝之果樹有枯死症狀；另於鄰近環美場址下游之水稻田，使用抽水井進行灌溉時發現抽出之地下水有白色泡沫，且作物生長狀況不良，農民遂向環保局陳情，環保局隨即於 98 年 3 月 13 日及 3 月 23 日針對陳情人之地下水井調查。 3.環保局針對環美掩埋場地下水標準監測井、鄰近農用灌溉井以及環美掩埋場外牆結構體傾斜、龜裂所滲出之滲出水等進行採樣分析，以釐清污染責任。調查結果發現標準井地下水中總溶解固體、總有機碳、氨氮、鐵與錳等項目超出地下水污染監測標準，且總酚超出地下水污染管制標準。此外，檢測結果相互比對後發現標準井水質與環美滲出水具有明顯相關性；九口灌溉井水質檢驗結果與環美滲出水比對後，亦可發現其高度相關性。後續經勘查發現掩埋場鄰近農地旁截流溝遭農民耕耘機破壞，導致該處疑似污水滲漏，判定此為其污染原因。 4.99 年度總酚測已符合地下水污染管制標準，但氨氮濃度仍遠超過「地下水污染監測標準」。綜合來說，此場址歷次地下水監測結果顯示除氨氮與總有機碳有明顯下降趨勢但仍高於監測標準外，總溶解固體物、氯鹽、總有機碳與總酚之測值已由 98 年之高值降低至監測標準或管制標準以下。 5.環美掩埋場被公告為控制場址後，後續處置作為為修補外牆隙縫，修補完成後，持續監測結果發現總酚、總有機碳、氨氮等測值呈現持續下降趨勢，顯見處置作為有一定成效，但總有機碳、氨氮等測值仍超過監測標準。101 年 08 月雲林縣政府工務處勘查後，目前擋土牆傾斜度最大約 30 度，不宜進行破壞或擾動工作，而環保局執行監測井定期巡檢維護發現 P00106、P00107 監測井疑因北側擋土牆傾斜，導致井體結構損壞，無法執行地下水採樣作業。
環美掩埋場場址示意	

表 2.3-4、北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號列管情形說明

列管場址	北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號	
列管緣由	日期	溝皂段 1463 及 1464 地號事件說明
	98.05.15	環保署來函(環署督字第 0980042453 號函)有關民眾陳情北港鎮溝皂里之皮革加工廠污染情事。
	98.06.01	環保局執行 3 點農地調查(溝皂段 1464、1475、1391 地號)，發現溝皂段 1391 地號土壤中鉻濃度超過管制標準。
	98.08.27	因莫拉克風災造成農地淹水，民眾再次陳情採 5 點土壤(北港鎮溝皂段 1463、1464、1487、1397、1143 地號)，發現溝皂段 1463 地號土壤中鉻濃度超過管制標準。
	98.11.27	環保局召開溝皂段 1463 地號農地污染改善管制說明會議。
	99.02.03	環保署來函，建議針對北港鎮溝皂段 1464 地號以網格法再行調查
	99.04.27	北港鎮溝皂段 1464 地號農地土壤細密調查計畫書審查會。
	99.04.30	公告溝皂段 1463 地號(府環水字第 0993662629 號)為污染控制場址
	99.05.05	北港鎮溝皂段 1464 地號農地土壤細密調查，並確認農地北側確實遭到污染。
	99.08.25	公告溝皂段 1464 地號(府環水字第 0993667009 號)為污染控制場址
污染狀況	溝皂段 1463 地號及溝皂段 1464 地號位於北港鎮溝皂地區，鄰近省道台 19 線，及東榮國小，該農地種植高接梨，依地籍謄本登記面積，溝皂段 1463 地號及 1464 地號分別為 2159m² 及 2170m²，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。98 年期間曾二次對該筆農地進行調查，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因莫拉克颱風過境期間，附近因地勢及排水關係，導致農地普遍有淹水情形，於 98 年 8 月 27 日前往現場農地進行調查，於溝皂段 1463 地號發現鉻濃度超出「土壤污染管制標準」，1464 地號之鉻濃度超出「土壤污染監測標準」。由於此二筆地號為同一坵塊，地主主張 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管制標準。後續由環保署發函(環署土字第 0990012151A 號)請環保局應針對溝皂段 1464 地號農地進行污染細密調查工作，經再次進場調查後，確認最北側區域土壤確有鉻污染情形。後續環保局於 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)。	
列管場址位置		

表 2.3-5、北港鎮溝皂段 1391 地號列管情形說明

列管場址	北港鎮溝皂段 1391 地號
列管緣由及場址狀況	北港鎮溝皂段 1391 地號調查起於 98 年間環保局前往溝皂地區進行土壤與地下水檢測，於溝皂段 1391 地號農地測得鉻濃度超出「土壤污染管制標準」。環保局依據土污法之相關規定要求污染行為人負起污染改善之責，污染行為人遂執行污染改善相關工作，並於 98 年 9 月間提出污染改善完成報告，環保局於同年 11 月 4 日進場驗證，但檢測出本農地之鉻污染濃度仍超過「土壤污染管制標準」，因此再次要求污染行為人進行污染改善之整治工作。於 99 年 3 月 16 日污染行為人再次通報已完成污染改善工作，因此環保署於 99 年 5 月 27 日再次進場驗證污染是否改善完成，驗證結果仍呈現鉻濃度超過「土壤污染管制標準」，後續環保局於 99 年 8 月 30 日公告溝皂段 1391 地號(府環水字第 0993667124 號)農地為控制場址。
列管場址位置	

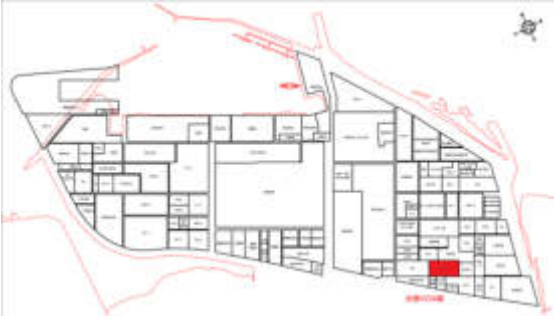
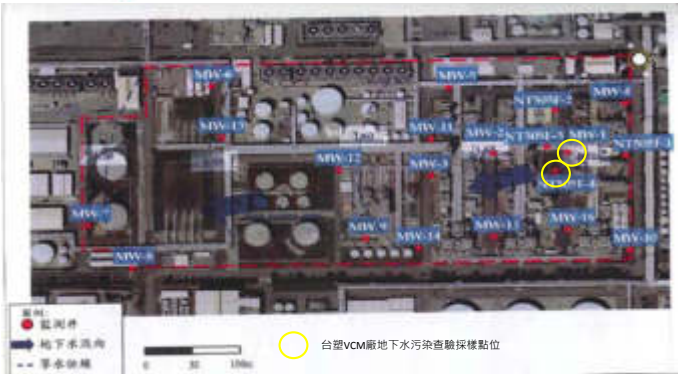
表 2.3-6、中油斗南交流道站列管情形說明

列管場址	中油斗南交流道站
列管緣由	場址位於雲林縣斗南鎮大業路 114 號，環保署於 99 年檢測結果土壤樣品之「總石油碳氫化合物」超過土壤污染管制標準(採樣深度 2-3 公尺，濃度 17,200 mg/kg)，行政院環境保護署委託台灣檢驗科技股份有限公司於 100 年 2 月 23 日前往該場址進行地下水採樣，地下水檢測結果「柴油總碳氫化合物」濃度 10.8mg/L，超過地下水污染管制標準(10mg/L)，於民國 100 年 9 月 20 日公告為控制場址(府環水字第 1003666927 號)，目前執行控制計畫中。
列管場址位置	

表 2.3-7、台灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠列管情形說明

列管場址	台灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠
列管緣由	場址位於雲林縣麥寮鄉台塑工業園區 23 號，於 101 年 2 月 23 及 7 月 11 日於六輕工業園區麥寮鄉六輕段 0168-0000 地號(台化芳香烴三廠)進行土壤及地下水污染調查及查證工作，發現重金屬管制項目：鋅，及土壤中有機化合物管制項目：苯，超過土壤污染管制標準，與地下水管制項目：苯，超過地下水污染第二類管制標準，故於 101 年 10 月 12 日公告為污染控制場址。
污染狀況	環保局於 101 年度進行雲林縣土壤及地下水採樣調查作業及查證工作計畫，經檢測結果土壤中重金屬鋅(檢測值:3,170mg/kg)及土壤中苯(檢測值:29.8mg/kg)超過土壤污染管制標準(鋅:2000mg/kg、苯:5mg/kg)，地下水中苯(檢測值:7.32mg/L)超過地下水污染第二類管制標準(0.050mg/L)，經公告為污染控制場址，目前提出控制計畫中。
列管場址位置	 (資料來源：行政院環保署公告，101 年 10 月。)

表 2.3-8、台灣塑膠工業股份有限公司麥寮氯乙烯廠列管情形說明

列管場址	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮氯乙烯廠
列管緣由	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮氯乙烯廠，位於麥寮鄉台塑工業區 7 號，其東側為過氧化氫廠(H ₂ O ₂ 廠)及乙二醇廠，西側臨鹼廠及環氧氯丙烷廠，北側為環氧樹脂廠，南側為聚氯乙烯廠。該廠於廠內廢水收集池改設雙層不銹鋼結構改善工程進行時，發現廠區內有兩個收集池(NT-505D 及 NT-505F)之聚丙烯(PP)內襯剝離，並在其中一個收集池下游之標準監測井(MW-1)中驗出地下水 1,2-二氯乙烷濃度為 0.0805mg/L，超過地下水管制標準值 0.05 mg/L。該場址於 100 年 12 月 6 日已公告為 7 條 5 地下水污染場址(府環水字第 1003669867 號)，污染改善期間以 ART 及化學氧化法進行整治作業，改善期程為自 100 年 12 月 6 日起 11 個月，核定需於 101 年 11 月 6 日前應完成污染改善作業；惟場址於定期監測時仍檢測出場內地下水 1,2-二氯乙烷濃度未降低至管制標準以下，無法於核定期限內完成污染整治作業，遂報請環保局進場執行查驗。
污染狀況	廠區自 101 年 2 月份起執行地下水監測數據中顯示監測井 MW-1、MW-14 及 NT505F-4 等三口井中均曾發現 1,2-二氯乙烷濃度超過地下水污染管制標準，其中 MW-14 監測井氯乙烯濃度亦有曾超過管制標準之狀況。MW-1 監測井及廢水池下游監測井 NT505F-4 等 2 口井中，曾多次出現 1,2-二氯乙烷濃度超過管制標準狀況，因此環保局於 102 年 6 月 20 日進場執行 MW-1 及 NT505F-4 地下水查證作業，結果顯示 NT505F-4 監測井檢測出 1,2-二氯乙烷濃度為 0.0502mg/L，略超過第二類地下水污染管制標準；環保局又於 7 月 17 日再次針對 NT505F-4 監測井進行採樣作業。檢測結果顯示 1,2-二氯乙烷濃度為 0.185mg/L，已達第二類地下水管制標準 3.7 倍，環保局遂依據本次查驗結果，於 102 年 10 月 1 日公告本場址為地下水污染控制場址(府環水字第 1023636046 號)。
列管場址位置	 

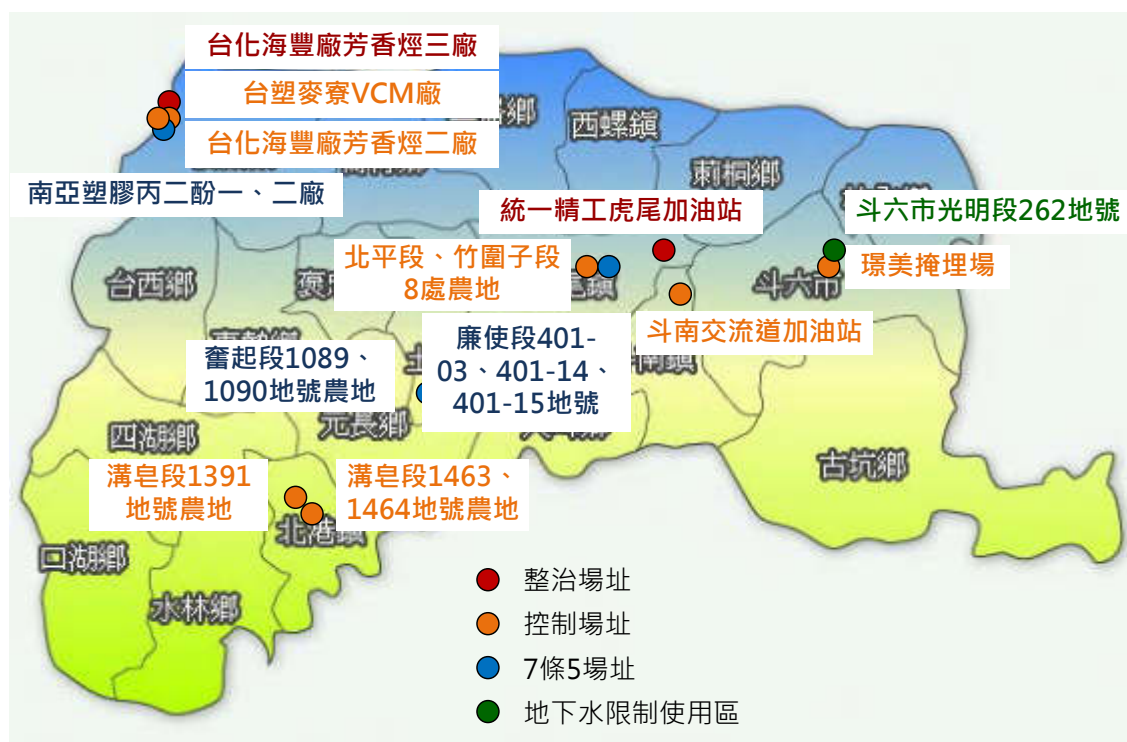


圖 2.3-1、雲林縣列管場址位置分佈圖

表 2.4-1、102 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	公乘／日・站
1	111	26,634	18,378	45,012	13.1
2	111	26,219	12,866	39,085	12.6
3	111	27,718	18,356	46,074	13.4
4	111	25,672	15,372	41,045	12.3
5	111	25,194	15,396	40,591	11.8
6	111	26,275	17,101	43,376	13.0
7	111	27,608	17,965	45,573	13.2
8	110	29,221	17,079	46,300	13.6
9	109	23,263	14,066	37,329	11.4
10	110	26,809	17,232	44,042	12.9
11	110	26,962	18,197	45,159	13.7
平均	—	26,507	16,546	43,053	13

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	80.0	16.0	4.0
101 年第 1 季	80.8	19.2	—
101 年第 2 季	74.2	25.5	0.3
101 年第 3 季	82.1	14.3	3.6
102 年第 1 季	21.0	2.5	—
102 年第 2 季	17.6	5.8	—
102 年第 3 季	16.8	8.4	—

第三章、工作方法

3.1 地下水污染調查作業規劃及後續評估

地下水污染調查工作包括地下水質監測、現有監測井維護，包含外觀維護、內部功能檢查與功能性維護，執行名單包含 14 口環保署之區域性監測井及 10 口環保局之場置性監測井，監測井位置及現況分別整理於圖 3.1-1 和圖 3.1-2，規範調查之數量如下表，並針對各項作規劃說明如後。

調查工作項目	工作數量
監測井巡查維護	48 口次 (包含 14 口環保署之區域性監測井及 10 口環保局之場置性監測井，上下半年各執行一次)
地下水質監測 (監測時間為 4 月及 8 月)	地下水質採樣：20 井次 (10 口場置性監測井枯豐水期各執行一次) 一般項目分析：20 (個) 樣品數 重金屬分析：20 (個) 樣品數
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)	3 口次
監測井井況評估(3 月)	3 口次





圖 3.1-2、縣內監測井現況(1/2)



圖 3.1-2、縣內監測井現況(2/2)

3.1.1 地下水監測井維護管理作業

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；重則形成污染源的快速通道，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，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作業，以有效解決監測井可能遭遇之問題，圖 3.1-3 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 3.1-4 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。

1. 地上結構之維護

監測井之地上結構部分共分為標示牌、平台式監測井警示柱、平台式監測井水泥保護平台、平台式監測井保護套管、井頂蓋、井鎖、隱藏式監測井之外井蓋及監測井周邊環境之清理維護等。

同時針對地上結構維護之重點說明如下：

(1) 標示牌

確認現場監測井之標示牌是否遺失及完整，並填上監測井基本資料及所屬機關連絡方式。

(2) 平台式監測井警示柱

平台式監測井之水泥平台上皆會設置有四根警示柱。每根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

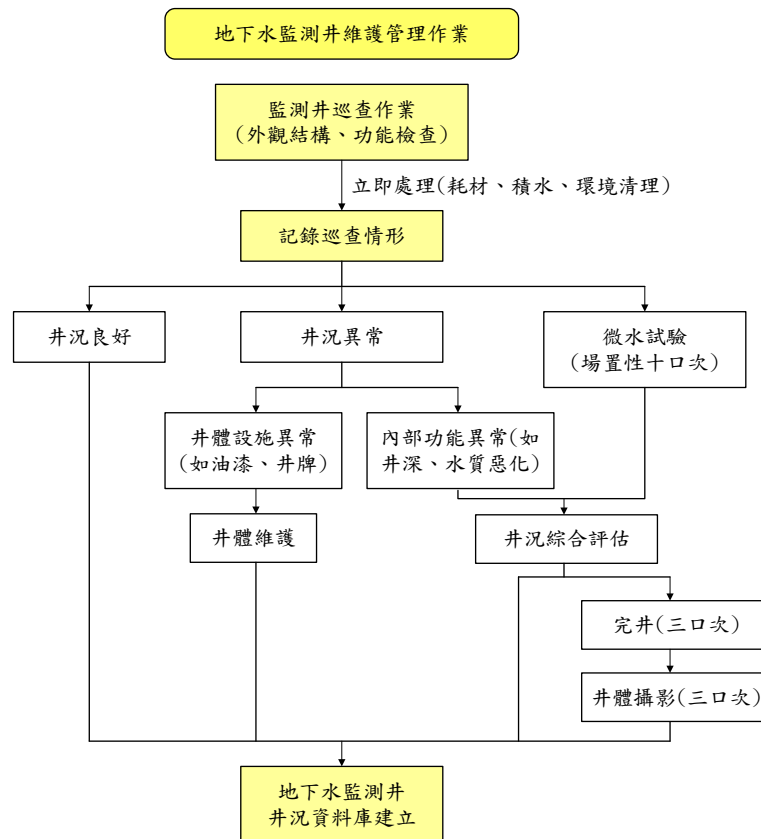


圖 3.1-3、地下水監測井維護管理作業流程圖

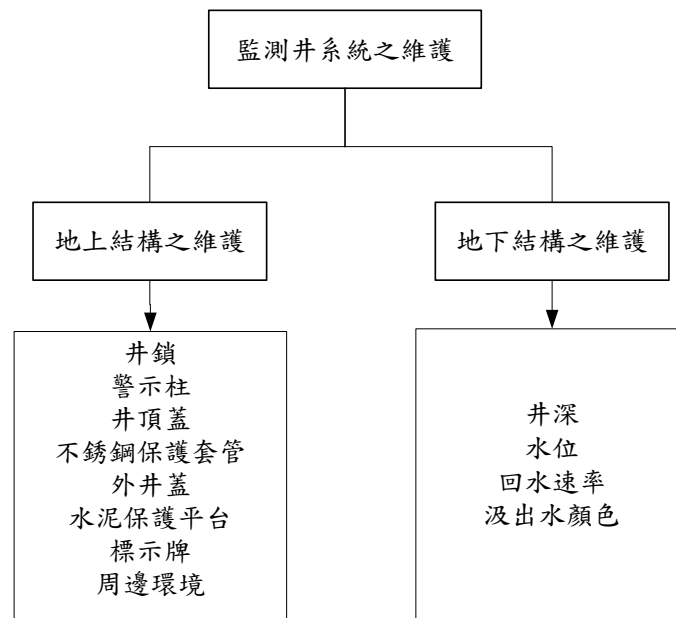


圖 3.1-4、監測井系統之維護圖

管內以水泥澆灌，至現場需檢查有無短少、破裂損壞或掉漆，如發生上述情況應儘速修復或更換。

(3)平台式監測井水泥保護平台

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。

(4)平台式監測井保護套管

設置於水泥平台中央，PVC 井管外側，功用在保護 PVC 井管。至現場時應檢視結構是否完整，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，監測井保護套管若完全損壞，則更換保護套管。

(5)井頂蓋

PVC 材質井頂蓋置於 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)隱藏式監測井外井蓋

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處，因

此可能在長時間未到現場後，常有雜草叢生，甚遭受掩埋情形發生，因此前往現場作監測井維護工作時，亦一併將附近環境作簡單的清理與打掃，以避免下次再前往維護或採樣工作時，監測井遭到破壞難以尋找情形。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以避免破壞掉監測井之情形發生。

2. 地下結構之維護

此工作將著重於維護監測井內之地下水可維持水質監測之功能，計畫維護之重點為水位、井深之量測、回水速率及汲出水色觀察，以下並就維護之重點進行說明。

(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。

(3) 回水速率觀察

藉由抽水洗井後回水速率之觀察，若回水速率異常變慢，則表示監測井內可能有井篩積垢，嚴重時將造成監測井堵塞而無法監測，此時可能建議需採洗井之方式來恢復監測井之監測功能。

(4) 汲出水色觀察

一般而言地下水之水色亦反映了附近之地質狀況，監測井之汲出水色可歸納分為四種情形，其分述如下：

A. 水質清澈：表示此監測井狀況良好。

B. 出砂：井水含有懸浮黏土或是細砂，表示井管破裂；或地層如含有粉

砂時且濾水管縫寬過大時；另則濾水管會因強度較低，易於受損。

C.紅水、黃水或是褐黑水：此因含有氧化鐵及氫氧化鐵等化合物存在或是生物膜之產生，此時水質黏稠，大多發生於含高溶氧之淺井。

D.黑水：此因含大量硫化鐵懸浮物，並常有硫化物之臭味產生，大多發生於水質鹽化區或是缺氧環境，易使硫酸鹽還原為硫化氫。另外，井管受硫化氫腐蝕會釋放出亞鐵離子，若硫化氫與亞鐵離子反應產生黑色硫化鐵沉澱物。可由每季汲出水色觀察，可瞭解監測井之水質之概況，並有利於研判後續可採取之措施。

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，因此經由洗井的方式來恢復監測井之功能是非常重要的工作。以下就上述兩種狀況產生之原因加以說明，並提出維護及管理之方法。

(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，長度設置及開設位置不當等施工因素。
- 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.井孔坍塌阻隔濾料。
- F.擴水不當，超能量抽水。

以上外觀維護及內部功能檢查工作預定以每半年進行一次現場維護工作，每次進現場維護工作時工作人員並填寫監測井簡易維護記錄表(表 3.1-1)；常見異常問題與解決對策一覽表彙整於表 3.1-2。

另外，於第一次進行地下水採樣前，針對各標準監測井需要執行功能性維護，本計畫預定進行三口次井況評估(利用井中攝影及微水試驗)；採用井體攝影觀察井況是最直接有效能確認監測井內異常情形的方法，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、水質混濁程度等井內環境狀況，皆可運用井體攝影技術觀察得知；為了建立雲林縣場置性監測井井況維護檔案，額外規劃執行本計畫採樣監測井十口次微水試驗之進行，再與歷年井況評估結果進行比較，選擇三口監測井執行再次完井(包含洗井及計畫內容規範之三口次井況評估)。

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：(1)超抽法(Over pumping)、(2)震盪法(Surging)、(3)壓縮空氣法(Development with compressed air)、(4)高壓噴射法(High velocity jetting)、(5)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。而後各季則針對監測井地上結構及地下結構物進行維護保養工作，以確保監測井之功能

完備並延長監測井使用期限；本計畫亦彙整歷年微水試驗資料於表 3.1-3，及 102 年度井體攝影之結果摘要於圖 3.1-5，可作為此工作執行之參考。

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；關於井體攝影作業方法，本計畫過去於本區域之井體攝影已執行 3 年，技術相當成熟，工作流程方式大致說明如圖 3.1-6 所示。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. 濾水管之濾水孔或井篩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。

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錄在井體攝影分析表(如表 3.1-4 之範例格式)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。

表 3.1-1、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：☐平台式☐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 ☐ 完整 ☐ 異常： ☐ 損壞 ☐ 缺角 ☐ 碎裂 ☐ 掩蓋 ☐ 脫漆 ☐ 無平台
		2.警示柱 ☐ 完整 ☐ 異常： ☐ 損壞 ☐ 傾斜 ☐ 彎曲 ☐ 脫落 ☐ 斷裂 ☐ 遺失〔不足()根〕 ☐ 脫漆 ☐ 未漆上黑黃相間標示漆 ☐ 鏽蝕 ☐ 無警示柱
		3.保護套管 ☐ 完整 ☐ 異常： ☐ 損壞 ☐ 無法打開或蓋上 ☐ 缺螺絲 ☐ 缺螺栓 ☐ 漏水 ☐ 遺失 ☐ 鏽蝕 ☐ 無保護套。
	隱藏式 監測井	1.積水 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 完成清除積水
		2.墊圈 ☐ 完整 ☐ 異常： ☐ 損壞 ☐ 鬆脫。
	共 同 項 目	1.防護鎖 ☐ 完整 ☐ 異常： ☐ 損壞 ☐ 無法打開或上鎖 ☐ 遺失 ☐ 鏽蝕 ☐ 無防護鎖。
		2.井頂蓋 ☐ 完整 ☐ 異常： ☐ 損壞 ☐ 無法打開或密合 ☐ 漏水 ☐ 遺失 ☐ 鏽蝕 ☐ 無井頂蓋。
		3.告示牌 ☐ 完整 ☐ 異常： ☐ 損壞 ☐ 資料錯誤 ☐ 遺失 ☐ 脫落 ☐ 無告示牌。
		4.汲出水色 ☐ 水質清澈 ☐ 異常： ☐ 出砂 ☐ 紅水 ☐ 黑水。
	其他	☐ 監測井周圍 1 公尺內種植樹木 ☐ 監測井周圍環境髒亂 ☐ 週遭 5 公尺內有施工現象 其他事項說明：_____
	現場照片	

表 3.1-2、常見異常問題與解決對策一覽表

位置	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。
監測井地下結構	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。
	井底蓋或井篩破裂	進行修復，如無法修復則必須進行棄井。
	水質惡化	進行洗井及採樣分析，並進行水質惡化原因判斷。

表 3.1-3、歷年微水試驗結果彙整

監測井	設置日期 (K 值)	98 年 K 值	102 年 K 值
廉使國小(P00040)	89 年 12 月	2.001×10^{-3}	3.895×10^{-4}
斗六工業區下游(P00089)	96 年 4 月 (2.552×10^{-4})	7.721×10^{-4}	3.326×10^{-4}
斗六工業區上游(P00090)	96 年 4 月 (5.641×10^{-4})	8.578×10^{-4}	—
雲林科技工業區下游(P00091)	97 年 7 月	1.003×10^{-3}	3.552×10^{-4}
元長工業區服務中心(P00092)	97 年 7 月	8.709×10^{-4}	8.039×10^{-4}
雲林科技工業區上游(P00104)	98 年 8 月	8.704×10^{-4}	—
北港溝皂里 (東榮國小)(P00164)	99 年 7 月 (4.049×10^{-5})	—	—
元長工業區下游(P00209)	100 年 6 月 (1.099×10^{-3})	—	—

註：K 值單位為 cm/s；"—"表示無相關資料。

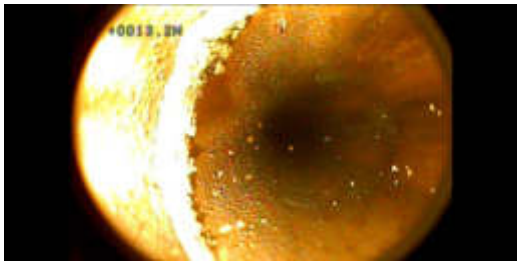
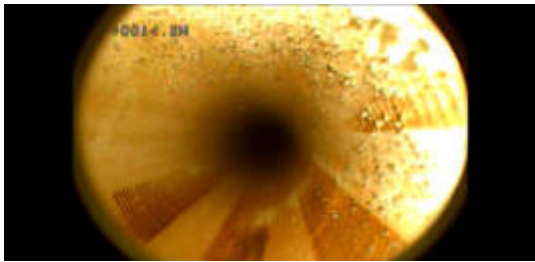
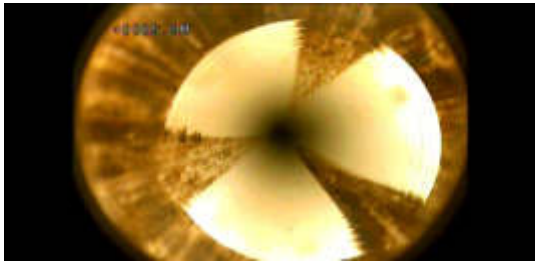
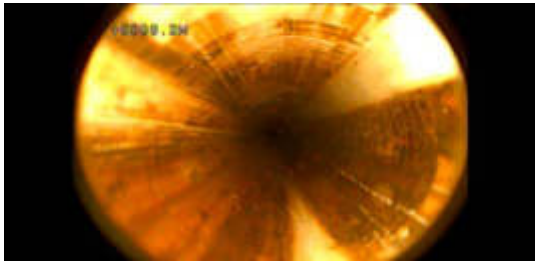
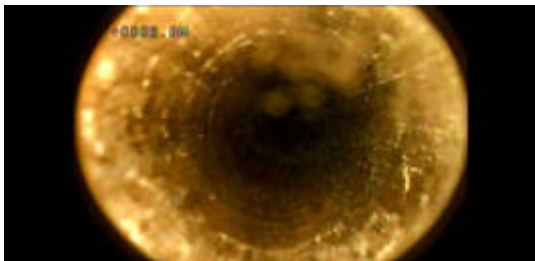
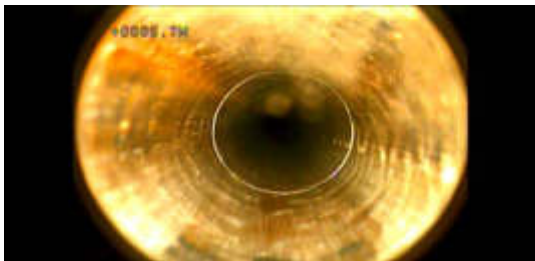
監測井	井體影像資料	
廉使國小 (P00040)		
	井管與井篩接合處有黃褐色積垢 (13.2m)	井篩壁有許多黃褐色積垢(14.2m)
斗六工業區 下游 (P00089)		
	井壁有嚴重棕色積垢與井篩壁有些許 積垢(5.9m)	井篩壁有嚴重紅棕色積垢(8.2m)
雲林科技工 業區下游處 (P00091)		
	井篩壁有嚴重黃褐色積垢(2.8m)	井篩壁有灰黑色與些許黃褐色積垢 (5.7m)

圖 3.1-5、102 年度井體攝影結果摘要



圖 3.1-6、井體攝影實際執行方式相片圖解

表 3.1-4、監測井井體攝影分析表(範例)

井體基本資料	井號	P*****	設置日期	**/**/**
	井深(m)	30.0	篩長(m)	6.0m(底部開篩)
攝影日期	**年**月**日 (攝影水位：4.68m)			
井體結構	井體影像資料			
深度 			1深度：4.68 m 井況：地下水位面	
			2深度：24.37 m 井況：套管與井篩管接頭良好	
			3深度：25.01 m 井況：井篩管結構良好，無積垢	
	4深度：30.38 m 井況：井底結構良好		4深度：30.38 m 井況：井底結構良好	
	綜合研判： ◎ 靜水位：4.68m ◎ 井壁結構：良好 ◎ 接頭結構：良好 ◎ 井篩結構：良好；觀測結果自 24.1m 以下皆是井篩，實際井篩應為 6m，與資料卡登載不同，建議修正。 ◎ 井底結構：良好 ◎ 洗井效果：採用鋼絲刷洗及氣提洗井方式洗井效果良好		後續建議： ◎ 井體結構：良好，可繼續使用。 ◎ 建議修正資料卡上之井篩長度為 6m。	

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。

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。

3.1.2 地下水質採樣分析作業

計畫依評選須知之規定，須執行縣內 10 口場置性監測井枯水期及豐水期地下水質監測，監測井名單詳如表 1.3-2。

3.1.2.1 採樣分析項目

地下水水質分析項目包括：一般項目(總硬度、總溶解固體物、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、硫酸鹽、總有機碳等 8 項)、重金屬(砷、鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅、鐵、錳等 10 項)，另外，因 102 年度斗六工業區斗六市光明段 262 地號之地下水四氯化氫超過地下水管制標準，並於 12 月 6 日公告為地下水污染使用限制地區，故於斗六工業區之地下水質檢測項目加測 VOCs 項目。

- 1.地下水採樣工作之精確程度與洗井、採樣程序、水樣之保存與運送等皆息息相關，因此嚴格採樣的品質保證是本工作的重點；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，有關地下水採樣品質管制方式則說明如後：
- 2.地下水採樣時為確保樣品品質，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：

- (1)現場空白：將不含待測物且類似樣品基質的樣品(如試劑水)於檢驗室配製，裝入樣品瓶密封後，攜至採樣地點，曝露於相同採樣狀況下(如打開瓶蓋、加入保存劑等)，再與採樣之樣品一同攜回檢測，此可用於判知採樣、運送過程之污染；每一場址或每一計畫案之每日須採一個現場空白。
 - (2)設備空白：採樣前，應對採樣設備(抽水機或貝勒管)做一設備空白，其方法是將試劑水導入清潔之採樣設備及其採樣管線中，再將試劑水移入樣品瓶中，依規定加入保存劑後，密封之，再與樣品一起攜回實驗室分析，可用於判知採樣設備是否污染情形，如為可棄式採樣設備，並經確認未受污染時，則可不作設備空白；每一口井或每一計畫案之每日須採一個設備空白。
 - (3)運送空白：不含待測物之試劑水，於檢驗室配置裝入樣品瓶密封後，攜至現場再與其它採集之樣品送回檢驗室檢測，過程中均不打開，可用於判知運送過程之污染情形；每一行程或每一計畫案之每日須採一個運送空白。
 - (4)重複分析：每批次或 10 個樣品或檢測方法之需求，須執行該樣品的取樣。若執行揮發性有機物與溶解性氣體及總有機碳時，應於採樣初期與同一支貝勒管中之水樣裝填所需之樣品量。而此三種分析物之裝填次序為揮發性有機物、溶解性氣體、總有機碳。
- 3.採樣過程務必確實逐欄填寫「監測井地下水採樣紀錄表」。
 - 4.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。
 - 5.樣品運送之品質管制，應包括下列各項措施及記錄：
 - (1)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。
 - (2)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。

6.監測井採樣作業之品保品管動作及其相對品保品管目的，如表 3.1-5 所示。

3.1.2.2 檢測分析與品保品管

計畫之檢測項目其檢測方式皆依環保署公告之方法進行，若有應變或民陳案件其檢測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進行採樣分析。

3.1.3 地下水污染評估

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，方具有價值，如：

- 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。

3.1.3.1 法規標準評估

本計畫針對受污染場址污染潛勢評估流程如圖 3.1-7 所示，分別依照「地下水污染監測標準」、「地下水污染管制標準」及「土壤及地下水污染控制場址初步評估辦法」的精神做為場址評估依據。

1.地下水污染監測標準

由於本計畫對於各場址均有地下水採樣及檢測分析數據，故首先以目前所公告之「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「地下水污染監測標準」項目，則將該場址編入「持續監測場址」。

表 3.1-5、現場採樣作業品保品管彙整表

作業程序	各項品保要求動作	相對應品保目的
採樣前置作業	1.制訂採樣計畫書	1.確保各類樣品合乎分析時所需體積、保存規定與保存期限
	2.樣品瓶之準備及洗滌	2.提供完整、乾淨的樣品瓶組
	3.制訂採樣器材設備與樣品保存劑清點表	3.確保準備採樣器材設備與樣品保存劑
	4.檢視監測井	4.記錄監測井的現況
	5.採樣設備清洗	5.確保採樣設備無污染水樣之虞
	6.完成合格的採樣作業訓練與相關經驗	6.提供適當的採樣人員編組與素質要求
現場採樣作業	1.採樣人員工作分配	1.確保品保品管工作確實執行
	2.洗井	2.確保取得具有代表性之水樣
	3.取樣與樣品保存	3.正確執行採樣作業
	4.填寫採樣記錄	4.完整記錄採樣執行時的各項資料
樣品運送與接收作業	1.當日採樣之樣品由專人送回檢驗室	1.確保樣品均能於時效內送達檢驗室進行分析
	2.樣品管理員清點樣品，記錄收樣狀況於樣品登錄表	2.確保將樣品完整的接收進入檢驗室
品管樣品準備與採集	1.運送空白	1.瞭解於運送途中是否受到污染
	2.現場空白	2.判知現場採樣過程是否受到污染
	3.採集設備空白	3.確保設備不致污染水樣
現場量測品管要求	1.pH 計校正 2.導電度計校正 3.氧化還原電位計校正 4.溶氧計校正	1.確定 pH 測值的準確性 2.確定導電度測值的準確性 3.確定氧化還原電位測值的準確性 4.確定溶氧計測值的準確性
水位測定	測定靜水位	準確至 $\pm 0.1\text{cm}$
洗井	去除井內滯留水，採取代表性水樣	去除 3 倍井水體積，或以微洗井方式到洗井參數(pH、溫度、導電度、溶氧、氧化還原電位)等穩定至規定範圍
現場測定	1.樣品在運送時容易變質之項目應儘量在現場測定 2.藉由現場參數測定，確認水質穩定度	pH、電導度、溫度、溶氧、氧化還原電位
採樣	在地表或井內採樣，確保最小的水樣化學性質干擾	採取揮發性有機物或氣體樣品時，抽水率最好不大於 100 mL/min，並使用化學穩定性高之採樣器(如：鐵弗龍製品)
過濾／保存	1.測定水中溶解物質必須經過濾手續 2.保存手續則是避免樣品在分析前品質變化(如揮發、反應、吸附、光解等)，通常於水樣過濾後，直接加入抑制劑	須過濾者：微量金屬、無機陰／陽離子及鹼度。 不須過濾者：總有機碳、揮發性有機物、及部份經指定之有機物，採取複樣以了解樣品之精密性
儲存／運送	冷藏及保護樣品，避免樣品因儲存時間過久或是運送過程不當，造成品質變化	樣品保存方法依照規定執行

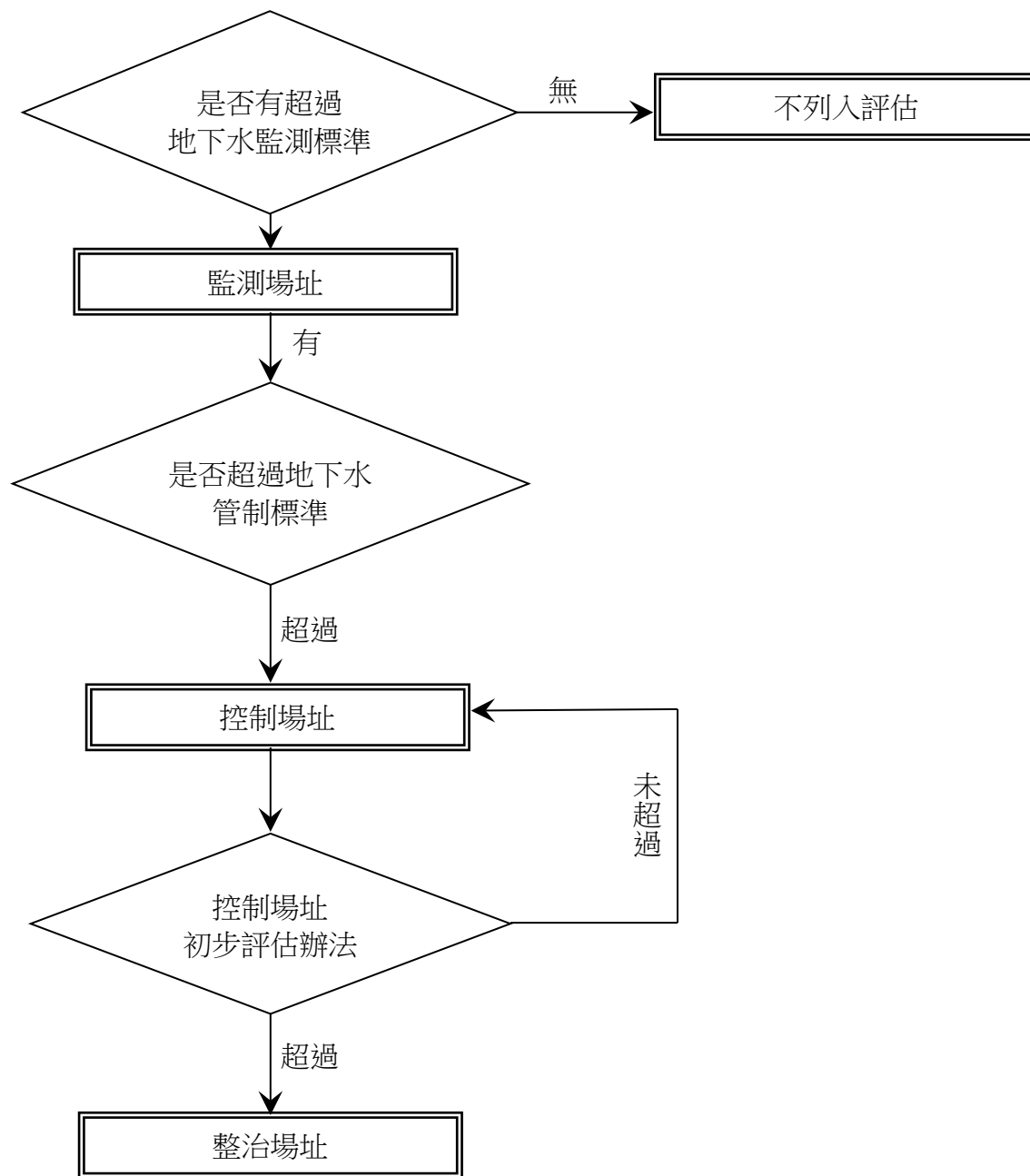


圖 3.1-7、受污染場址污染潛勢評估流程

2.地下水污染管制標準

「地下水污染管制標準」主要管制項目為「一般項目」及「重金屬」，若任一個地下水樣品的濃度高出我國目前公告之「地下水污染管制標準」，則將該場址編入「控制場址」。

3.土壤及地下水污染控制場址初步評估辦法

針對上述地下水超過管制標準之場址根據環保署 95 年 03 月 29 日修訂之「土壤及地下水污染控制場址初步評估辦法」進行最後分類，此辦法主要目的為評估已列為「控制場址」或「限制地區」是否需提高等級為「整治場址」。其評估的流程分為三個階段，如圖 3.1-8 所述。若評估結果超過判定標準，則表示該場址應屬於污染狀況足以嚴重影響附近居民健康的「整治場址」。

本計畫將依據檢測結果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二十倍以上，若無，則依表 3.1-6 及表 3.1-7 控制場址初步評估表之計算所示，判斷是否編入整治場址(A1 群場址)或控制場址(A2 群場址)。

3.1.3.2 單一指標分析法

如監測過程中發現有新的可疑污染場址，將依照環境場址評估 (environmental site assessment, ESA) 程序(如圖 3.1-9)，應用於土壤及地下水之潛在污染清查，現今普遍被採用之依據標準，為美國材料試驗學會 (American Society for Testing and Materials, ASTM) 所制定的標準操作準則「E1527—第一階段 ESA」或「E1528—交易篩檢程序」及「E1903—第二階段 ESA」。第一階段 ESA(phase I) 主要包括四個步驟：紀錄審閱、場址現勘、人員訪談以及評估報告，此階段並未包括採樣檢測，所需調查內容如表 3.1-8 所示，第二階段 ESA(phase II) 係依據 ESA(phase I) 的資訊，針對可能潛在之污染作細部採樣分析，要項包括：工作範疇規劃、評估方式、數據評估、結果解析以及報告草擬，ESA(phase II) 執执行程序與內容如表 3.1-9；本計畫於執行實際調查前，將根據 ESA(phase I) 場址各設備或製程區之調查現況，以矩陣表列方式擬定合適之地下水調查方法與建議佈點方式。

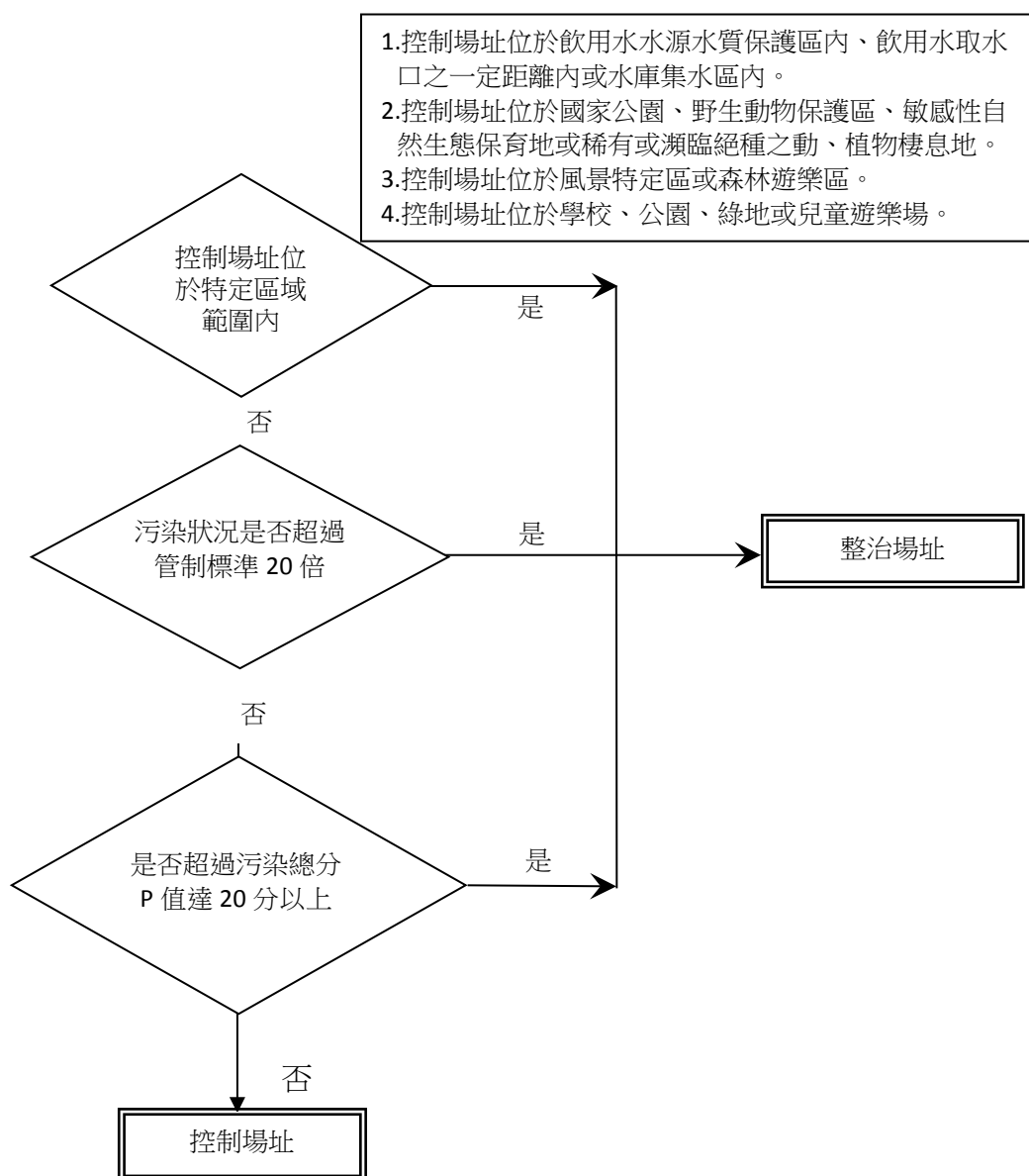


圖 3.1-8、「土壤及地下水污染控制場址初步評估辦法」評估流程圖

表 3.1-6、控制場址初步評估表

場址名稱：_____

場址地址：_____

控制場址污染狀況評估				是	否
一、控制場址位於飲用水水源水質保護區內、飲用水取水口之一定距離內或水庫集水區內。				☐	☐
二、控制場址位於國家公園、野生動物保護區、敏感性自然生態保育地或稀有或瀕臨絕種之動、植物棲息地。				☐	☐
三、控制場址位於風景特定區或森林遊樂區。				☐	☐
四、控制場址位於學校、公園、綠地或兒童遊樂場。				☐	☐
五、其他經中央主管機關指定公告重大污染情形。				☐	☐
六、控制場址之單一污染物最高濃度達土壤或地下水污染管制標準二十倍以上。若勾選是，請列出污染物名稱及其倍數值。				☐	☐
土 壤		地 下 水			
污染物名稱	倍數	污染物名稱	倍數		
七、依下述方式計算污染總分 P 值。P 值是否達二十分以上？				☐	☐
依附表二計算土壤污染評分(T_s)。 $T_s = \underline{\hspace{2cm}}$ (土壤污染物濃度未達管制標準時，則 T_s 以 0 分計) 依附表三計算地下水污染評分(T_{gw})。 $T_{gw} = \underline{\hspace{2cm}}$ (地下水污染物濃度未達管制標準時，則 T_{gw} 以 0 分計) $P = \sqrt{\frac{T_s^2 + T_{gw}^2}{2}} =$					

評估結果	
一、上述評估項目中任一項有勾選“是”者，此場址勾選為“整治場址”。	
二、上述評估項目中皆為“否”者，此場址勾選為“控制場址”	
☐ 控制場址	☐ 整治場址
評估單位：	審核單位：
評估人：	審核人：

註：本表 T_s 、 T_{gw} 及 P 值須四捨五入後取至小數點第一位。

表 3.1-7、「控制場址初步評估」地下水污染評分表

查核地下水污染物濃度是否超過地下水污染管制標準二十倍				
污染物項目		第二類地下水污染管制標準 $S_i(\text{mg/L})$	達管制標準之地下水污染物濃度 $C_i(\text{mg/L})$	達管制標準倍數 $T_{\text{gw}} = \frac{C_i}{S_i}$
重金屬類	砷(As)	0.50		
	鎘(Cd)	0.050		
	鉻(Cr)	0.5		
	銅(Cu)	10		
	鉛(Pb)	0.5		
	汞(Hg)	0.020		
	鎳(Ni)	1.0		
	鋅(Zn)	50		
單環芳香族碳氫化合物類	苯(Benzene)	0.050		
	甲苯(Toluene)	10		
多環芳香族碳氫化合物類	萘(Naphthalene)	0.40		
氯化碳氫化合物類	四氯化碳(Carbon tetrachloride)	0.050		
	氯苯(Chlorobenzene)	1.0		
	氯仿(Chloroform)	1.0		
	氯甲烷(Chloromethane)	0.30		
	1,4-二氯苯(1,4-Dichlorobenzene)	0.75		
	1,1-二氯乙烷(1,1-Dichloroethane)	8.50		
	1,2-二氯乙烷(1,2-Dichloroethane)	0.050		
氯化碳氫化合物類	1,1-二氯乙烯(1,1-Dichloroethylene)	0.070		
	順-1,2-二氯乙烯(cis-1,2-Dichloroethylene)	0.70		
	反-1,2-二氯乙烯(trans-1,2-Dichloroethylene)	1.0		
	總酚(phenols)	0.140		
	四氯乙烯(Tetrachloroethylene)	0.050		
	三氯乙烯(Trichloroethylene)	0.050		
	氯乙烯(Vinyl chloride)	0.020		
農藥類	2,4-地(2,4-D)	0.70		
	加保扶(Carbofuran)	0.40		
	可氯丹(Chlordane)	0.020		
	大利松(Diazinon)	0.050		
	達馬松(Methamidophos)	0.20		
	巴拉刈(Paraquat)	0.30		
	巴拉松(Parathion)	0.220		
	毒殺芬(Toxaphene)	0.030		
一般項目類	硝酸鹽氮(以氮計)(Nitrate as N)	100		
	亞硝酸鹽氮(以氮計)(Nitrite as N)	10		
地下水污染評分(T_{gw})等於上列達管制標準之倍數總和 $T_{\text{gw}} = \underline{\hspace{2cm}}$				

註：本表 T_{gwi} 及 T_{gw} 須四捨五入後取至小數點第一位。

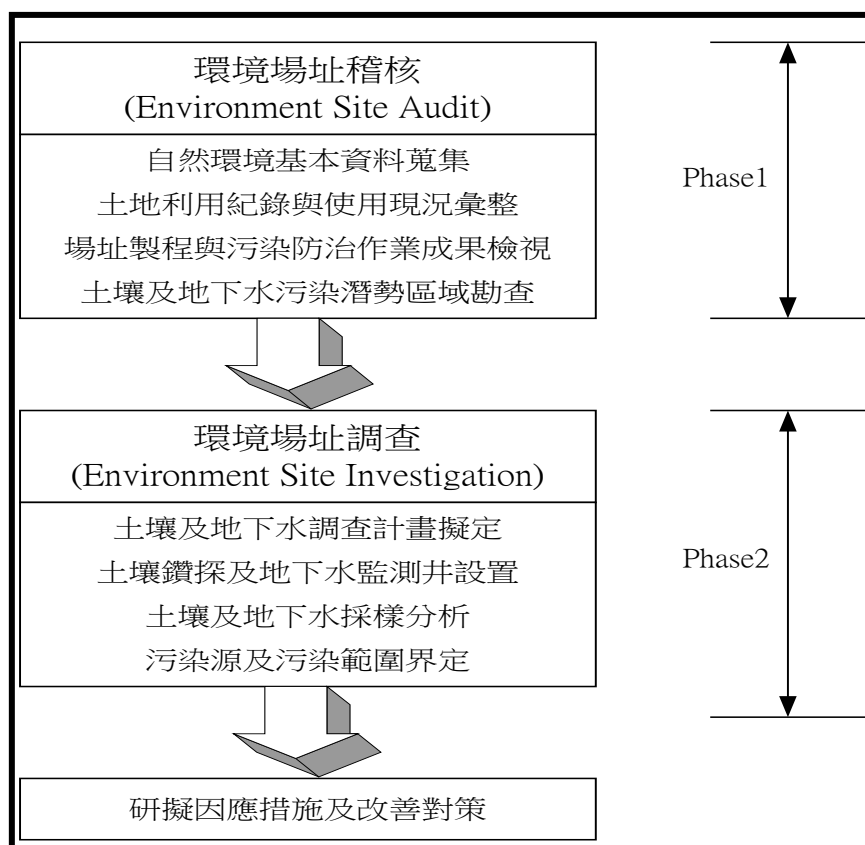


圖 3.1-9、環境場址評估(ESA)作業流程圖

表 3.1-8、第一階段 ESA(phase I)執执行程序與內容

程序	調查內容
一、紀錄審閱	蒐集場址及周遭土地之行政紀錄、環境背景資料以及歷史資料之回顧。範圍包括地籍登記資料、建管紀錄、環保工安相關許可、列管紀錄或報告、場址水文地質特徵及航照圖等
二、場址現勘	現場勘查內容包括場址及毗鄰土地使用情形、地表鋪面、植被、地上結構物、水井、管線、坑洞、水塘或池沼、儲槽、化學品貯存、廢水處理系統、廢棄物處理等。將設計本場址適用之評分表格，評定是否需進行詳細之調查。
三、人員訪談	受訪者對於該場址之使用狀況與自然特徵應具備相當的認知，通常對象可為該場址之所有人、管理人、使用人、廠長或相關主管等。(可結合 ASTM E1528—交易篩檢程序，利用問卷的方式，從場址之所有人或使用者獲得相關資訊。)
四、評估報告	E1527 標準針對第一階段環境場址評估結果，提供建議之報告格式，內容包括摘要、簡介、場址描述、使用者提供的訊息、紀錄審閱、場址現勘、訪談、發現、意見、結論、偏差、額外服務、參考文獻、環境專家簽名、資格證書及附錄。惟客戶若有特殊要求，報告亦可以其他的格式呈現。

表 3.1-9、第二階段 ESA (phase II) 執执行程序與內容

程序	調查內容
一、工作範疇規劃	擬定調查計畫，需列入考量的要項包括： (1)場址限制：即會妨礙勘查、分析或採樣的障礙如通道狹窄、土質鬆軟或險峻斜坡等；(2)檢閱既存的資訊；(3)污染物的潛在分布；(4)採樣程序；(5)人員之健康與安全防護；(6)化學分析；(7)品保／品管程序。
二、評估方式	第二階段 ESA 的評估方法可包括現場篩選及分析技術(例如火焰離子偵測器、光化電離偵測器、攜帶式氣相層析儀、免疫測定法、比色試紙等)、干擾性採樣以及實驗室分析，此外應有適當的品保/品管措施。惟現場篩選分析方法、採樣方法及樣品處理與保存 等技術性將依環檢所相關規定辦理。
三、數據評估	為完成第二階段 ESA，必須針對前述所得之資訊與數據作進一步的確認。評估對於採樣規劃(例如位置、深度等)是否適當，自然條件的假設及描述(例如滲透性、地下水位、流向)是否合理等。另外應檢視樣品品保／品管程序，確認分析結果的有效性。
四、評結果解析	由前述現勘、採樣與檢測結果，提出可滿足評估目的說明，亦即解析排除或確認土壤及地下水潛在污染之支持原因。
五、報告草擬	將定期提送 貴局成果報告。

3.1.3.3 鄰近監測井比對

本計畫於地下水質數據處理，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(如第二章內容)，以瞭解污染可能擴散範圍，希冀能結合所有的資源達到事半功倍之效，請詳如圖 3.1-10。

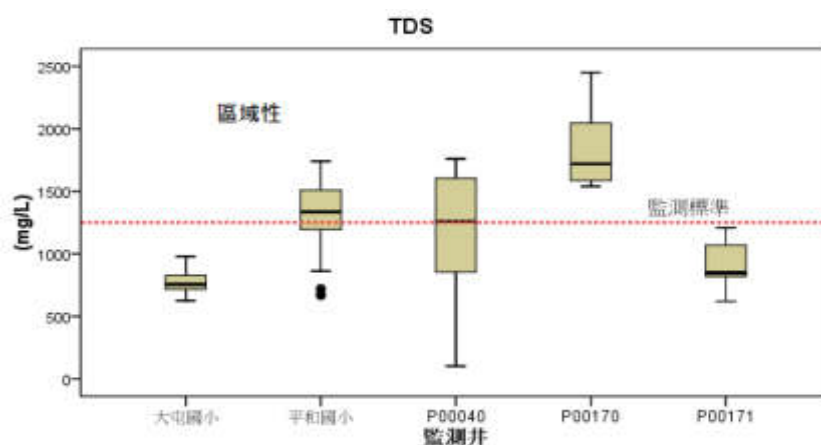


圖 3.1-10、虎尾地區地下水歷年監測結果統計圖(範例)

3.1.3.4 歷年監測數據比對(水質變化趨勢分析評估)

1.趨勢圖

本工作將繪製各測站水質趨勢圖，用以判斷該監測井水質歷年變化情形，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 3.1-11 為本計畫繪製之測站水質趨勢圖範例。此外，由於目前雲林縣監測井監測數據不多，本計畫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，藉由歷年水位資料再考量豐枯水期變化可探討水變化趨勢之合理性。

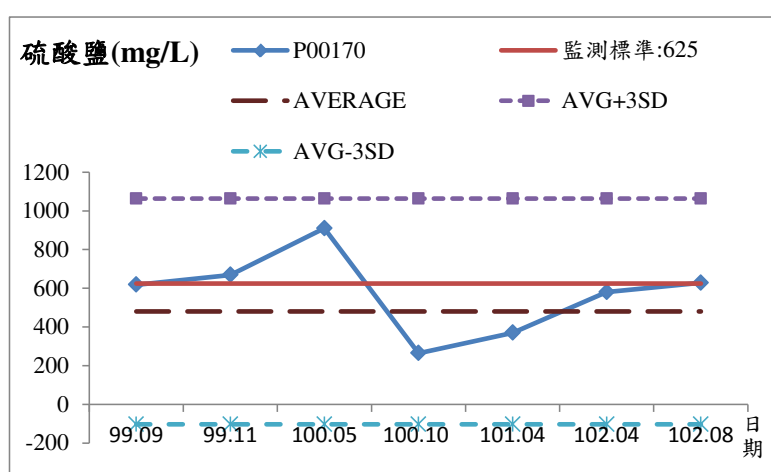


圖 3.1-11、測站歷年水質趨勢圖範例(中科虎尾園區 P00170 井)

2.盒鬚圖(box-and-whisker plot)

本計畫將根據歷年監測結果繪製盒鬚圖用以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的範圍，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%變項的觀察值，而盒子越大表示監測值散佈越大。

由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。因此盒鬚圖非繪製實際的監測值，而是顯示分配的總計統計量。

3. Mann-kendall test 趨勢檢定

Mann-Kendall test 為一連續時間趨勢分析之無母數檢定法，此法假設隨機變數屬獨立之分布，可將長期之水文變量依季節或月份分組，比較各變量間之大小。時序較後之變量若大於前者時，則設為正值，反之為負值，最後統計正值與負值之次數，較多者則代表該變量之趨勢，其計算式如下：

y_{1j} 、 y_{2j} ... y_{nj} 代表月份 j 由第一年～第 n 年之水質監測數據

$$S_j = \sum_{i < k} \text{sgn}(y_{kj} - y_{ij})$$

(式 3.1-1)

$$\text{sgn}(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & \text{if } x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$$

(式 3.1-2)

當數值隨年度 i 增加， S_j 為正，當數值隨年度 i 減少， S_j 為負。虛無假設為 y_{1j} 、 y_{2j} ... y_{nj} 是獨立且為相等分布的變數，而 y_{ij} 對於年度 i 及月份 j 來說是一個獨立變數，利用檢定統計量在設定之可信度區間，即可檢定出歷年水質監測趨勢是否有顯著的變化。

3.2 列管加油站場址污染改善監督驗證作業

3.2.1 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 98 年 01 月 23 日行政院環境保護署環署土字第 0980007111 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)計畫執行成果報告(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。(作業要點第五條第一項)
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。(作業要點第五條第二項)

- 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。(作業要點第五條第三項)
- 4.控制或整治計畫內容需變更者，應依第四點規定重新送所在地主管機關審查核定後據以實施。(作業要點第七條)
- 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，所在地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、整治基準或整治目標時，依本法公告解除場址之列管。(作業要點第八條)

本縣六輕地區列管場址由「102 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，除六輕工業區外，本縣目前共有一處整治場址、十三處控制場址及一處七條五列管場址，包含統一精工虎尾加油站、環美掩埋場、北港鎮溝皂段 1391 地號、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號、中油斗南交流道站、虎尾鎮北平段 836 地號、北平段 837(部分)地號、竹圍子段 508-1、509 地號、竹圍子段 509-1 地號、竹圍子段 510、511 地號、竹圍子段 512 地號、竹圍子段 513 地號及竹圍子段 687、688 地號等十五處須執行定期現場監督查核。

本年度除針對去年度缺失部分加強查核外，本計畫規劃各改善工法監督查核事項重點如表 3.2-1 所示，及針對不同場址現況進行巡查頻率的分級如表 3.2-2，依公告情況、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；此外，本計畫亦會針對列管場址發行宣導品，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，以適宜之等級分配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 3.2-3 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，以下針對本年度需巡查之場址進行資料彙整及查核重點擬訂如表 3.2-4；亦彙整 102 年度列管場址巡查異常情形與處理對策於表 3.2-5，做為今年度巡查之參考，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(範例如圖 3.2-1)，本計畫會立即通知業者改善、回報環保局及後續追蹤改善結果。

表 3.2-1、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
生物復育法	土壤	TPH	(1)TPH 降解成效檢測結果 (2)空氣污染防治設備 (3)微生物與營養鹽含量檢測及添加紀錄	(1)(2)，不定期 (3)視施作成效分階段查核	中油斗南交流道站
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 1391、1463 及 1464 地號
排客土法	土壤	重金屬、TPH	(1)請業者排土離場前告知排土時間，由計畫工程師至現場監督確認 (2)質量平衡合理性	(1)預定排土前一週告知期程(行文或來電)，或由計畫工程師電話追蹤 (2)污染改善後期不定期巡檢時	中油斗南交流道站、北港鎮溝皂段 1391、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 (2)現場作業人員安全防护設備	(1)(2)，改善施工期間不定期巡檢	—
	地下水	氯烯類有機物			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、中油斗南交流道站
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、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

註：場址對照表不包含已驗證完成待解列及提送改善完成報告書之場址。

表 3.2-2、污染場址巡查頻率分級表

場址狀態 \ 等級	第一級	第二級	第三級	第四級	第五級
土壤或地下水 超過管制標準	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
列管中	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
公告場址	⊙	⊙	⊙	⊙	
改善計畫書審核通過	⊙	⊙	⊙		
提送/變更改善計畫書中				⊙	⊙
改善作業執行中	⊙				
驗證規劃中/ 驗證完成待解列中		⊙			
巡查頻率	1 次/月	1 次/2 月			
備註	視改善作業執行增加巡查 頻率	—	—	—	—

表 3.2-3、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：	103 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	☐ 無 ☐ 有	
	管制區設置圍籬	☐ 無 ☐ 有	
	工作人員之工安配備	☐ 無 ☐ 有	
	限制非相關人員進入	☐ 無 ☐ 有	
現場狀況	置放污染物於土壤	☐ 無 ☐ 有	
	注入廢(污)水於地下水體	☐ 無 ☐ 有	
	排放廢(污)水於土壤	☐ 無 ☐ 有	
	非改善所需新建、修建或拆除行為	☐ 無 ☐ 有	
	飲用或使用地下水	☐ 無 ☐ 有	
	養殖或捕食水產動植物	☐ 無 ☐ 有	
	監測井或測漏管外觀完整	☐ 無 ☐ 有	
文件	工作及監工日誌按時填寫	☐ 無 ☐ 有	
場址改善進度 (是否符合改善期程)		☐ 符合 ☐ 不符合 說明：	
查核現場改善工法		☐ 無 ☐ 浮油回收技術 ☐ 土壤氣體抽除法	☐ 翻土稀釋法 ☐ 生物復育法 ☐ 生物堆法
		☐ 排客土法 ☐ 化學氧化法 ☐ 空氣注入法	
		☐ 其他_____	
場址現況或異常狀況描述			
查核人員：		場址人員：	

表 3.2-4、本年度巡查場址資料彙整及查核重點(1/3)

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	巡查頻率分級
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。	(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	第一級
大學加油站	控制場址	停業中	化學氧化劑灌注、SVE/AS、地下水抽出處理	1.控制計畫書經環保局核定後，土壤之改善工法變更為離場復育法。 2.於 10 月提送改善完成報告書。 3.102 年 12 月完成驗證目前待解列。	(1) 公告解列前進行巡查，記錄是否有異常情況	第二級
新南環路加油站	控制場址	停業中	化學氧化劑灌注、SVE/AS、地下水抽出處理	1.控制計畫書經環保局核定後，土壤之改善工法變更為離場復育法。 2.於 8 月提送改善完成報告書。 3.102 年 12 月完成驗證目前待解列。	(1) 公告解列前進行巡查，記錄是否有異常情況	第二級
全民加油站	控制場址	營運中	CataO3 系統極限地化學氧化法	1.於 7 月提送改善完成報告書。 2.102 年 12 月完成驗證目前待解列。	(1) 公告解列前進行巡查，記錄是否有異常情況	第二級
璟美掩埋場	控制場址	停業中	—	驗證計畫規劃中	(1) 驗證前巡查巡查，記錄是否有異常情況	第二級
北港鎮溝皂段 1391 地號	控制場址	荒地	排客土翻土稀釋法	污染改善工作尚未執行	(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，由計畫工程師至現場監督確認 (4) 質量平衡合理性	第三級

表 3.2-4、本年度巡查場址資料彙整及查核重點(2/3)

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	巡查頻率分級
北港鎮溝皂段 1463、1464 地號	控制場址	荒廢果園	排客土翻土 稀釋法	1.污染行為人與地主尚未取得補償費用共識，整治進度有落後情形 2.民事訴訟階段，本計畫將適時提供 貴局所需資料及協助。	(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，由計畫工程師至現場監督確認 (4) 質量平衡合理性	第三級
中油斗南交流道站	控制場址	營運中	開挖排土、化學試劑翻拌、SVE/AS及臭氧散氣(增加現場生物復育工法變更計畫中)	1.中油公司規劃經營至103年02月。 2.其團隊說明若計畫變更核定，將先挖除油槽區土壤(深至4.5米)、第一泵島周邊(深至3米)及第二泵島西側(深至2米)，現場以PID和FID篩測，高污染土進行清運，低污染土則進行現場生物復育。	(1) 請業者排土離場前告知時間，由計畫工程師至現場監督確認 (2) 質量平衡合理性 (3) 氧化劑劑量與濃度紀錄 (4) 現場作業人員安全防護設備 (5) 廢氣(尾氣)處理系統是否符合要求 (6) 系統操作紀錄表詳實紀錄情形 (7) 變更計畫規劃油槽區開挖時將進行暫停營業，待恢復則將恢復營運，建議站方於停工、復工時刻皆須通報 貴局，本團隊將適時提醒。	第四級 計畫變更核定後提至第一級

表 3.2-4、本年度巡查場址資料彙整及查核重點(3/3)

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	巡查頻率分級
虎尾鎮北平段 836 地號	控制場址	農地	-	1.目前進向環保署申請補充調查及改善經費中，其中包含改善工程計畫及監督驗證計畫。 2.目前規劃本場址將以排客土翻土稀釋法行改善。	(1) 計畫執行前，每兩個月至少巡查一次並計畫巡查情況，以確認現場為堆置廢棄物或種植農作物等狀況。 (2) 計畫執行後，視計畫安排進行協助。	第四級
虎尾鎮北平段 837(部分)地號	控制場址	農地				
虎尾鎮竹圍子段 508-1、509 地號	控制場址	農地				
虎尾鎮竹圍子段 509-1 地號	控制場址	農地				
虎尾鎮北平段 836 地號	控制場址	農地				
虎尾鎮北平段 837(部分)地號	控制場址	農地				
虎尾鎮竹圍子段 508-1、509 地號	控制場址	農地				
虎尾鎮竹圍子段 509-1 地號	控制場址	農地				

表 3.2-5、102 年度列管場址巡查異常情形與處理對策

場址	異常項目	異常情形	處理對策
統一精工 虎尾加油站	安全 衛生管理	無告示牌	立即請業者改善，亦確認已改善。
斗南交流道 加油站	現場作業	現場無改善作業進行	詢問站方，站方告知高公局已通知 103 年度開始進行改善。
	時程控管	未符合期程	
北港鎮溝皂段 1391 地號	現場作業	現場無改善作業進行	將狀況回報環保局。
	環境品質	雜草叢生	
	安全 衛生管理	無人員管理	
	時程控管	未符合期程	
北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號	現場作業	現場無改善作業進行	經確認本案申請人地主於本年度申請公糾裁決更正，目前地主提出民事求償，後續環保局將加速處理程序，必要時若土地所有人不願意配合改善將考量加入行政處分以完成污染整治。
	環境品質	雜草叢生	
	安全 衛生管理	無人員管理	
	時程控管	未符合期程	
璟美環保科技有 限公司所設乙級 廢棄物處理場 (衛生掩埋場)	現場作業	現場無改善作業進行	將狀況回報環保局，因關切污染物總酚已降至低於地下水污染管制標準，目前規劃後續驗證解列事宜。
	環境品質	雜草叢生	
	安全 衛生管理	無人員管理	
	時程控管	未符合期程	
虎尾鎮北平段 836-2、837(部 分)、竹圍子段 508-1、509、 509-1、510、 511、512、513、 687 及 688 地號 等十一筆地號共 八個坵塊(場址)	現場作業	現場無改善作業進行	經確認 10 月 08 號依坵塊公告為八處控制場址，目前環保局尚在向環保署申請專案補助。
	安全 衛生管理	837 地號上有作物 種植	

	
告知土壤堆置須以帆布覆蓋，場址告知定期翻動土壤，並以日照加強生物復育之效能，場內隨時進行灑水以防塵土飛揚	改善完成待驗證前，確認改善設備關機停用
	
無列管場址告示牌，場址方改善狀況	向地主說明勿於此農地上進行作物種植

圖 3.2-1、102 年度列管場址常見異常情形改善狀況舉例

此外，為確實掌握各場址之污染改善進度，亦將參照各場址之污染控制/整治計畫書，於巡查表上填具本月預定及實際進度、改善工法、現場實際改善情況，以及有無異常情形等，以有效掌握改善進度並確保改善作業均符合污染控制/整治計畫書之規劃。除了依上述方法執行各公告場址之污染改善監督作業外，亦可針對歷次執行縣內列管場址之污染改善監督作業時所發現之缺失狀況予以監督及改善，包括現場是否確實依照控制/整治計畫書執行污染改善工作、現場應留存污染改善文件資料、現場人員應瞭解實際污染改善進度與現況等，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
- 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

因此，本計畫將依上述規劃執行巡查工作，亦針對中油斗南交流道站、虎尾鎮北平段及竹圍子段 8 個坵塊共 9 處控制場址，將於今年度開始執行改善作業，故將列為本年度巡查重點，以協助環保局監督列管場址做好污染整治工作，巡查之結果並將彙整於計畫成果資料。

3.2.2 列管場址污染改善驗證作業

依據本年度預定工作計畫，將針對今年可能解除列管之污染場址進行污染改善驗證作業，預定針對中油斗南加油站採集土壤 3 點、地下水檢測 3 口次、標準井設置 1 口次，檢測項目依場址屬性應包括總石油碳氫化合物、揮發性有機物及總酚等；惟後續驗證時，建議依據場址實際改善期程及污染物種，增加驗證項目。此外，除斗南加油站外，本計畫建議將環美掩埋場納入預備驗證場址，上述各場址背景說明如后。

1.中油斗南加油站：

場址位於雲林縣斗南鎮大業路 114 號，環保署於 99 年檢測結果土壤樣

品之「總石油碳氫化合物」(採樣深度 2-3 公尺檢測結果 17200mg/kg)，超過土壤污染管制標準(1000mg/kg)。環保署委託台灣檢驗科技股份有限公司(環署環檢字地 035 號)於 100 年 2 月 23 日前往該場址進行地下水採樣，檢測結果「柴油總碳氫化合物」濃度 10.8mg/L，超過地下水污染管制標準(10mg/L)。101 年 09 月「斗南交流道加油站污染控制計畫書」業已審核通過，目前為營運中加油站。該場址於 102 年 11 月提出控制計畫變更，主要變更內容為增加現場生物復育工法及變更土壤開挖深度，改善期程預計 1.5 年，目前已完成控制計畫展延核定，預估無法於本年度完成改善作業。

2. 環美掩埋場：

98 年 4 月期間，環保局針對位於斗六市八德里文化路 615 號由環美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)調查，並發現地下水之總酚濃度達 0.288 mg/L，超過地下水污染管制標準(0.14 mg/L)，故於 98 年 6 月 22 日公告為污染控制場址，公告地號為斗六市八德段 397、398、403、404、405 地號等 5 筆地號農地，場址面積共 17,436 平方公尺，而此掩埋場申請使用容積為 133,227.6 立方公尺。

環美掩埋場公告為控制場址後未施行積極改善作業，而環保局自 98 年起持續監測此場址地下水，自 99 年間關切污染物總酚已降至低於地下水污染管制標準。有鑑於場址污染物已低於管制標準，故於 102 年 12 月間辦理場址解除列管專業學者會議，會議中委員建議補充本場址所使用之「自然衰減法」工法相關資料，並擇期再次召開會議討論。

因應環保署於 103 年 1 月 1 日新發布施行之「地下水污染管制標準」中，已將總酚項目刪除，因此，本計畫建議採用新公告之法規標準，檢測本場址地下水 2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚及五氯酚項目，做為場址驗證之依據。

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 3.2-2。

2.驗證作業規劃方式與重點：驗證作業規劃方式如圖 3.2-3。其中相關重點包括：

(1)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。

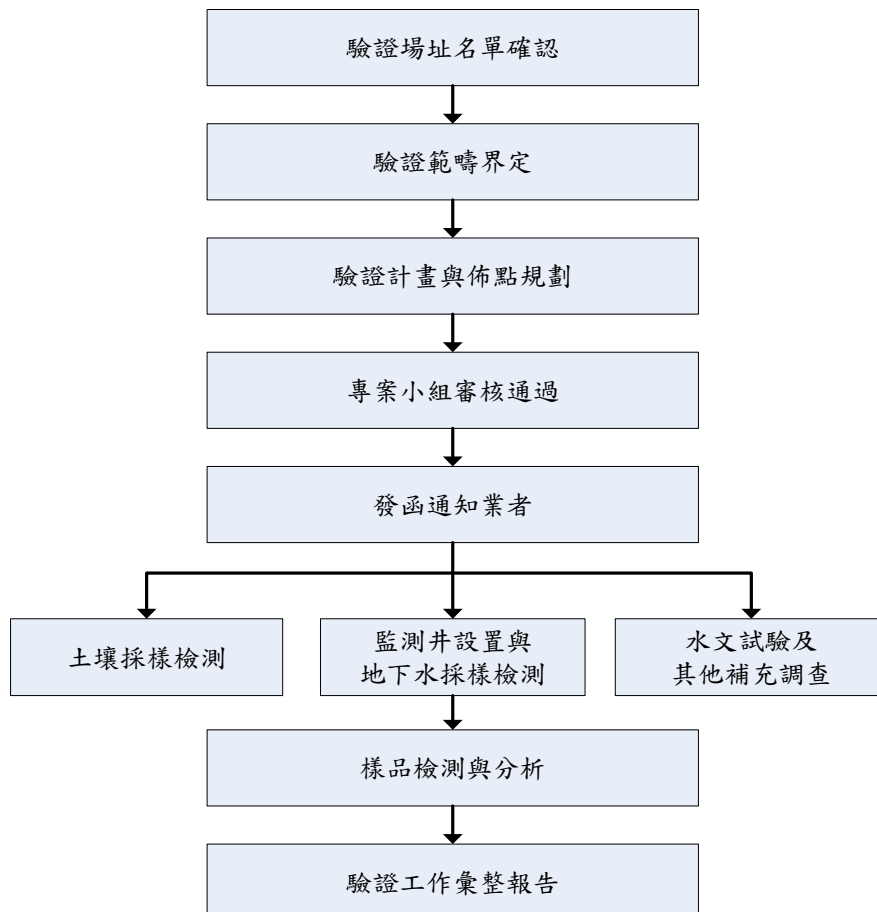


圖 3.2-2、列管場址驗證作業程序

(2)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。

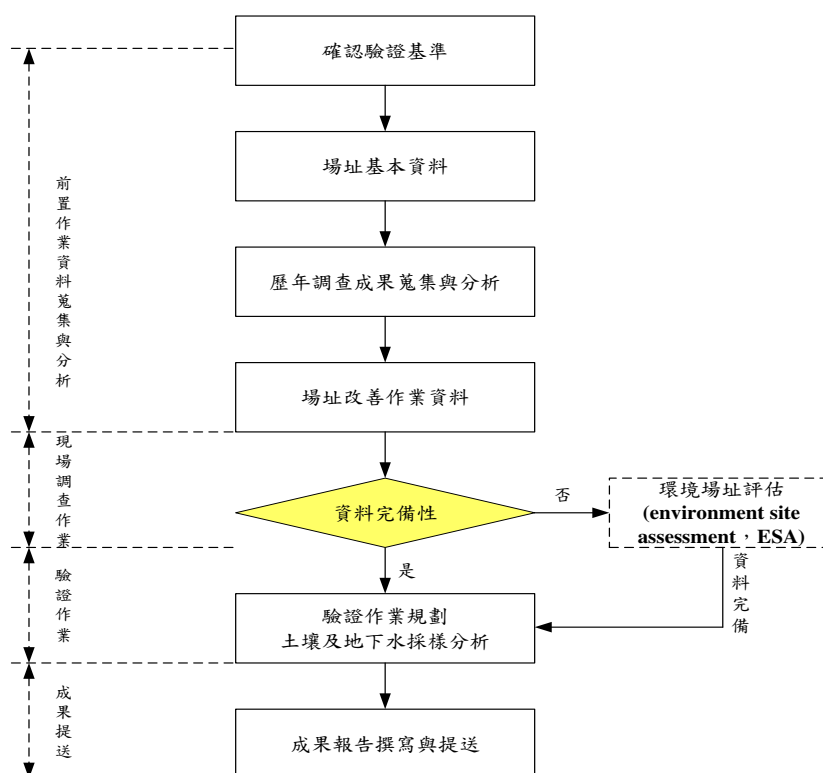


圖 3.2-3、列管場址驗證作業規劃方式

3.土壤驗證佈點原則

如有土壤污染場址需執行驗證作業，需參考欲進行解列場址歷次調查結果，包含土壤污染查證作業、污染範圍調查、所提之污染控制計畫及進度報告等，於場址內高污染區塊之土壤進行佈點，採樣深度應大於其改善

計畫書中預期整治深度，以下依各類型場址佈點原則作簡要說明。

(1)加油站場址土壤

加油站可能污染來源，就區域而言可分四項：加油泵島區、管線區、油槽區與卸油口區等，經由前述之資料蒐集與現場調查結果，方可推估出場址污染來源與其污染範圍，考量業者所使用之整治工法及其相關整治規範，研析整治功效或可能之問題，進以規劃驗證作業內容。採樣將以 Geoprobe 鑽機搭配雙套管採樣器(Dual tube soil sampler)或其他環保署公告之方法進行土壤採樣工作，採樣流程依環保署公告之標準採樣流程進行採樣。土壤採樣深度規劃分為三種，如表 3.2-7 及圖 3.2-4。

- A.油槽區包含油槽之上下緣地區，其採樣深度至少為 3.6 m。
- B.管線區的採樣深度至少 2.4 m。
- C.若所規劃的採樣區為曾進行排客土或施予其他改善工法時，應考量更深的採樣深度。上述土壤採樣採以全程採樣方式進行之。鑽探時需隨時注意是否有異常狀況，一發現應立即停止鑽探作業。

表 3.2-7、驗證作業土壤採樣位置及採樣深度

採樣區	採樣深度(m)	調查重點
油槽區 (含上下緣處)	0~3.6	主要針對油槽區進行調查，據資料顯示加油站油槽埋設之平均深度約於地表下 3.6 公尺左右，因此採樣深度至少在地表下 3.6 公尺
管線區	0~2.4	主要針對管線方面作調查，而一般油管理設深度約在 1.2 公尺，因此採樣深度於地表下 2.4 公尺
高污染區、曾換土 或施予改善 作業區	在改善 深度之下	採樣深度於改善深度之下，以全程採樣方式得知污染改善之狀況

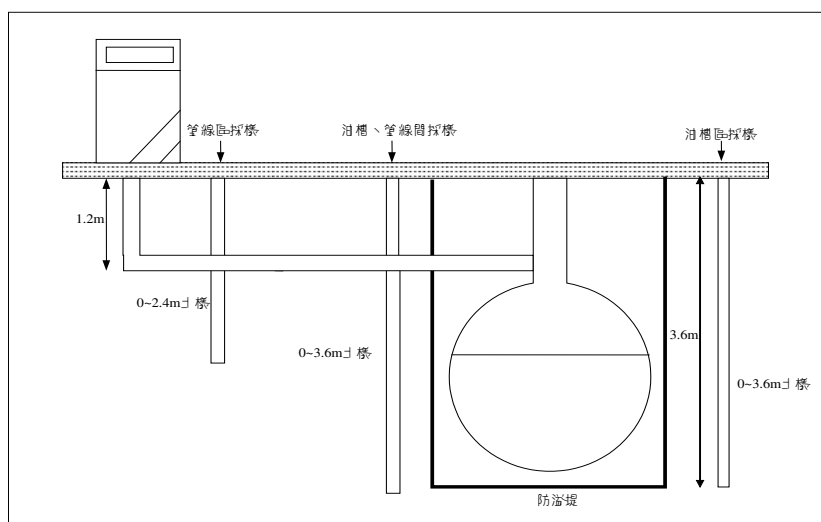


圖 3.2-4、驗證作業土壤採樣點深度示意圖

(2)工廠土壤佈點原則(圖 3.2-5)

- A. 依各場址污染物高濃度區域(應為主要污染改善區)面積大小規劃採樣點數及點位。
- B. 依據所提送之污染改善完成報告書中實際改善深度至少加深 0.3~0.5 公尺採樣。
- C. 針對污染改善邊界或明顯不同介質交界處選擇佈點採樣。
- D. 明顯可見污染團分布不均或改善未見成效之處。

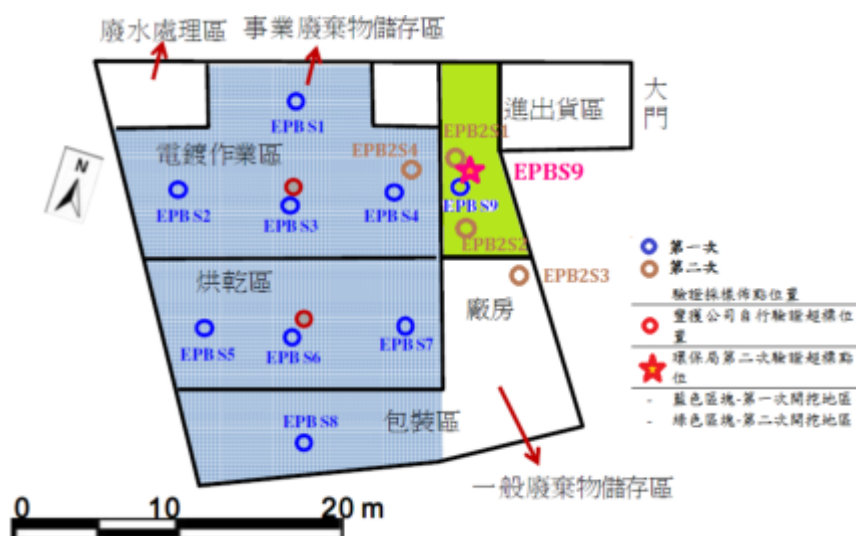


圖 3.2-5、工廠土壤佈點原則

(3)農地土壤佈點原則(圖 3.2-6)

農地執行驗證佈點原則主要以地理統計分析改善完成的地號或坵塊內，規劃以地號或坵塊範圍採中心點及四角均勻分布，共採 5 點混樣之方式進行。



圖 3.2-6、農地土壤佈點原則

4.地下水驗證規劃

驗證工作將確認加油站整治成效是否已經達到提控制計畫目標，驗證採樣位置係經考量地下水之污染範圍及地下水流向後規劃，除場址污染改善前之高濃度區外，亦包括污染範圍之地下水流向下游及污染邊界，進行驗證原則說明如下：

- A. 規劃於開挖處邊界及地下水相對下游處新設一口標準監測井。
- B. 歷次檢測污染物超標之監測井。
- C. 為確保檢測結果具代表性，驗證採樣至少前一個月將要求業者暫時停止污染改善設施之操作，其包括土壤氣體萃取(SVE)、地下水注氣(AS)、重點式開挖、投藥等各項整治措施，並預計執行每週進行一次地下水質溶氧量及氧化還原電位之量測，確定水質回復常態(基本原則 DO 低於 2.0 mg/L，ORP 介於 ± 200 Mv 為穩定)後方進行土壤及地下水採樣作業。

3.3 其他工作事項

計畫工作主軸雖為土壤及地下水採樣分析，此外仍需協助環保局辦理檢測以外之行政事務，計畫預定執行的其他工作事項包括：

- 1.辦理法規管制、調查與申報作業。
- 2.加強法規與教育宣導作業。
- 3.緊急突發事件緊急應變作業。
- 4.年度考評。
- 5.行政協助事項。

以下各節即針對各工作執行方式說明如下。

3.3.1 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。
- 3.彙整本縣有關加油站土壤及地下水污染之歷年調查結果，以為後續管制之依據。

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 3.3-1 所示，相關說明如後。

1.各階段書面審核工作重點

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」，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：

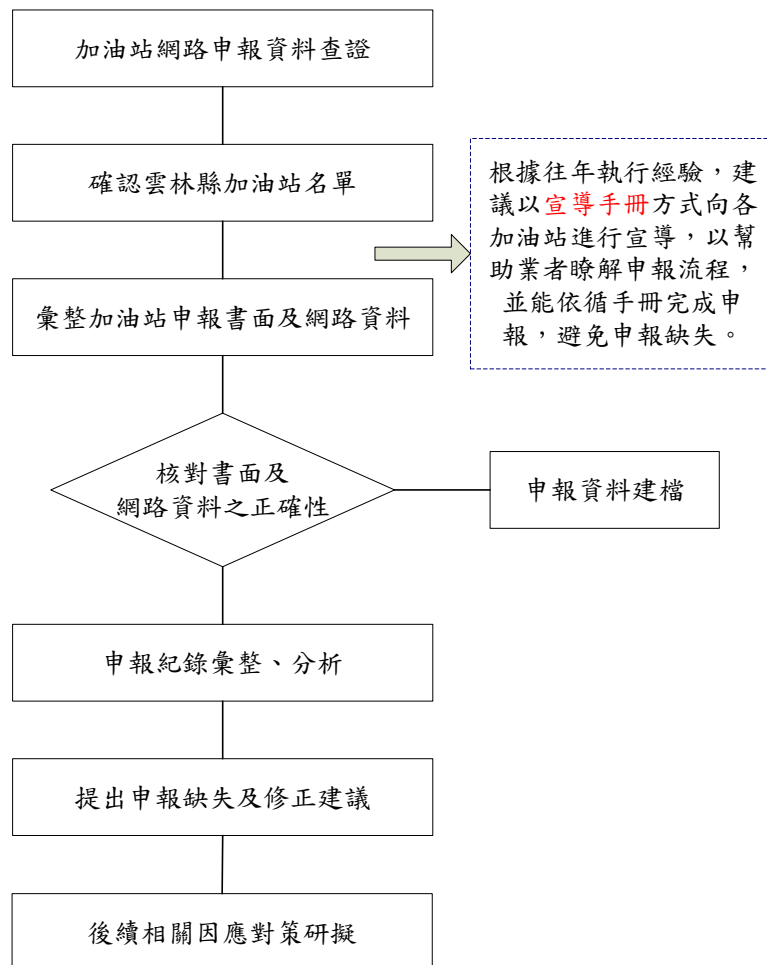


圖 3.3-1、加油站申報資料審查作業流程規劃

- (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。
- (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.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。

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，申報期程由以往 3 個月更改為 4 個月申報一次，各向監(檢)測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 3.3-1 所示。

表 3.3-1、應定期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	上年度 9~12 月	1~4 月	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，本縣 100 年第四季至 102 年第一季中各季申報率皆達 100%，而 102 年第二季及第三季申報率分別為 98.34% 及 99.17%，兩家未完成申報，經追蹤後發現此兩家加油站已停業，故後續持續注意其相關土污法第八、九條申報情形，而其他如期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 3.3-2。

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，茲將本計畫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 3.3-3。另外，本計畫亦針對本縣 102 年度加油站網路申報資料缺失進行統計，結果發現總量進出平衡管制缺失重複率較高(表 3.3-4)，亦整理申報缺失及建議後續追蹤內容於表 3.3-5，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。

表 3.3-2、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	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. 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。	—
吸取式管線密閉測試	—	1 次/1 年		
壓力式管線密閉測試	—	1 次/1 年		
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		另需附 a. 水文評估資料 b. 土壤氣體監測井設計圖說 (含數量、材質、井徑、深度)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 (含數量、材質、井徑、深度)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並含中譯本，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 3.3-3、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 500mmHg；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 ≥ 3 mm(約 1/8 英吋)時，則判定有疑似油品洩漏。	
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。	

表 3.3-4、總量進出平衡管制缺失重複率計算表

缺失項目	缺失站次總數	缺失重複家次
存油量結算有誤	20	8
油位填寫有誤	15	5

備註：缺失重複率計算為：102 年第 1、2、3 次申報同樣缺失項目有 2 次以上之加油站

表 3.3-5、網路申報缺失及改正表

缺失項目	缺失內容	後續追蹤
歷次加油站網路申報	102 年第 2 次加油站申報僅有 2 家未完成申報，主要原因為加油站停業後已無法聯繫上業者。	加強宣導申報期限並對停業業主加強追蹤。
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.業者填寫紀錄方式不正確。 2.業者紀錄值誤判。	宣導業者在填寫時，應多加注意內容及注意事項，線上輸入時再次檢查確認。
加油機底部液密性審核缺失	1.無申報資料上傳。 2.加油機編號 2 之檢測日期有誤。	連繫業者補申報及確認補正。

3.3.2 法規說明會與宣導會辦理

本計畫要求於計畫執行期間須辦理底泥品質管理政策說明會及地下水相關法規宣導會，因此本年度至少將舉辦一場底泥品質管理政策說明會及一場土壤有效施肥之宣導會。

1. 法規說明會

依計畫之評選須知要求，辦理一場次土壤地下水相關宣導說明會，因應環保署於 103 年 1 月 1 日所施行之「各目的事業主管機關定期檢測底泥品質狀況及申報備查作業辦法」，邀請單位包含灌溉渠道、河川之目的事業主管機關、各工業區管理單位或其他相關人員等，主題為「底泥品質管理技術說明會」，藉由本年度底泥申報時所面臨之疑問並從中檢討內容等規定及提供相關資訊，以更新相關法規規範與制度，並增進目的事業業者之相關專業知能，建立相關管制工作推動概念之基礎，強化未來在執行工作上

的合作默契，落實主管機關追蹤管制之目的，預定舉辦跨單位說明會之議程如表 3.3-6。說明會內容，將著重於環保署制訂之底泥品質定期檢測備查作業辦法、底泥品質系統性調查及資料庫定期申報之作業方式，並從綜合討論中檢討申報作業方式與更新資訊，藉此提供環保署相關辦法之作業對策和方法。此外，本次說明會將提供意見回饋單及滿意度調查表，並於會後彙整送交至環保署並以書面整理方式回覆業者，以利目的事業之業者對於該申報作業能有更深入了解。

2. 宣導會

本計畫內容另需舉辦一場農地合理化施肥落實低碳永續說明會，針對環保署建構低碳永續家園，鼓勵全民響應減碳並推廣至各級政府機關、企業、學校、民間團體、村里長、民眾共同來落實節能減碳；雲林縣為農業生產之主要縣市，由於作物栽培中須施用氮及有機質等肥料來促進作物生長勢，而過量施用肥料會逸散出溫室氣體如 CH_4 、 CO_2 及 N_2O ，在今日暖化及能源議題的情況下，以較低資源投入的有機農業來取代傳統農法，也確實有其價值和意義。配合本縣自 102 年 12 月 25 日起辦理為期三個月之「雲林農業博覽會」，其中有機農業之栽培推廣亦為本次主題之一。爰此，本計畫預定邀請土壤化學、植物營養及肥料施用等相關領域人員進行相關宣導說明會，主題為「農地合理化施肥落實減碳生活宣導說明會」，藉由瞭解作物生長期、生育特性、農地施肥及土壤特性等，規劃農地合理化肥培管理模式，落實低碳永續家園，舉辦說明會之議程如表 3.3-7。

表 3.3-6、「底泥品質管理政策」法規說明會預定議程

時間：中華民國 103 年 10 月 日 舉辦地點：雲林縣環境保護局四樓大禮堂(雲林縣斗六市雲林路一段 170 號) 主辦單位：雲林縣環境保護局 承辦單位：上準環境科技股份有限公司	
時間	內容
13:30 ~ 14:00	報到
14:00 ~ 14:10	環保局長官致詞
14:10 ~ 15:00	「底泥品質系統性調查及資料庫定期申報之作業方式」
15:00 ~ 15:20	休息
15:20 ~ 16:20	「各目的事業主管機關定期檢測底泥品質狀況及申報備查作業辦法」說明
16:20 ~ 17:00	「針對申報作業之相關疑問」綜合討論
17:00	賦歸

表 3.3-7、「農地合理化施肥落實低碳永續說明會」說明會預定議程

時間：中華民國 103 年 05 月 日	
舉辦地點：雲林縣環境保護局四樓大禮堂(雲林縣斗六市雲林路一段 170 號)	
主辦單位：雲林縣環境保護局	
承辦單位：上準環境科技股份有限公司	
時間	內容
13:30 ~ 14:00	報到
14:00 ~ 14:10	環保局長官致詞
14:10 ~ 15:00	「依土壤特性之合理肥料量」介紹
15:00 ~ 15:20	休息
15:20 ~ 16:00	有機質肥料的品質與施用
16:00 ~ 16:40	施肥的時機與位置說明
16:40 ~ 17:30	綜合討論
17:30~	賦歸

3.3.3 緊急突發事件應變作業

本計畫另須配合 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標準項目中一般項目、總酚、重金屬，地下水污染管制標準項目中揮發性有機物，調查項目依案件污染現況進行調整。土壤污染包括土壤監測標準的重金屬，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、戴奧辛、多氯聯苯等(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，相關執行流程如圖 3.3-2 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。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，表 3.3-8 為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將依照環保署參考手冊」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，本計畫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。

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 3.3-9 所示。

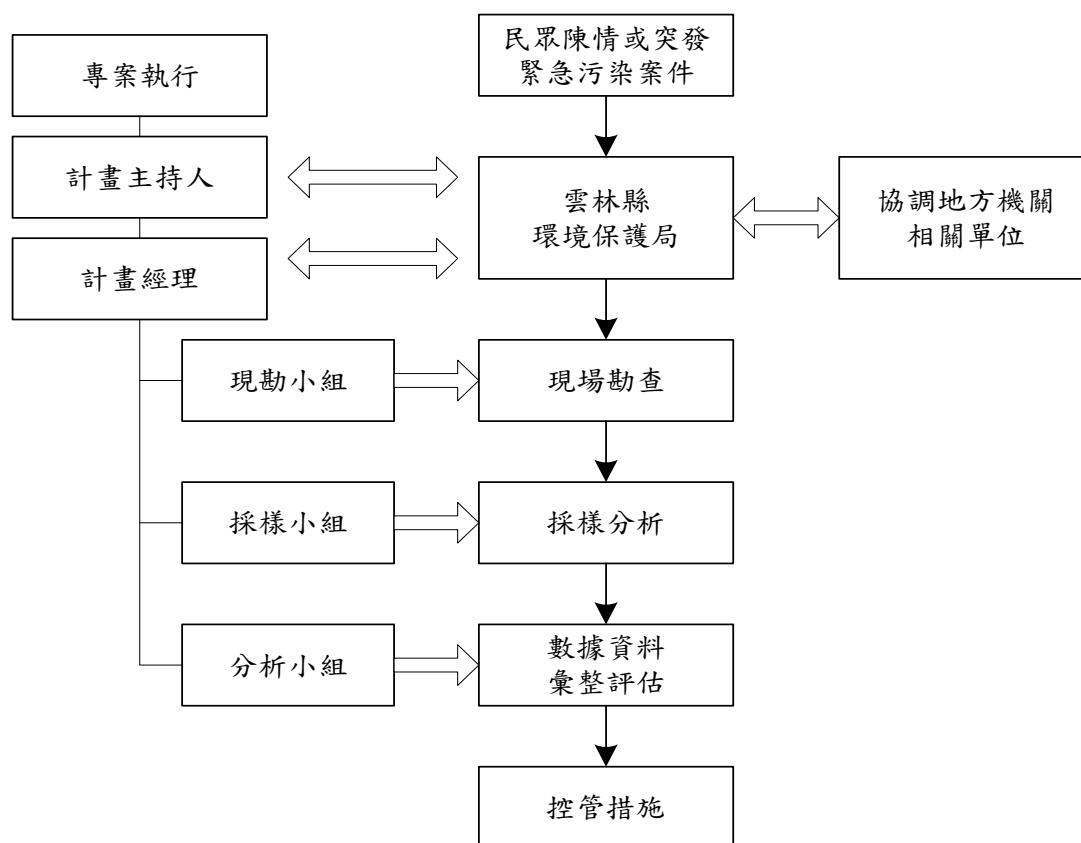


圖 3.3-2、民眾陳情或緊急應變污染調查執行流程圖

表 3.3-8、發生突發緊急污染事件或民眾陳情案件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，以利計畫經理判段須提供協助事項
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 4.緊急應變結果彙整，後續建議擬定
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

表 3.3-9、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	☐ 土污法第 6、8、9 條 ☐ 掌握地下環境背景值
污染查證調查	☐ 土污法第 6、7、12 條 ☐ 確認是否有污染事實，作為依法管制之依據
污染範圍調查	☐ 土污法第 14、16、22 條 ☐ 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	☐ 補充規劃設計整治工法所需
驗證調查	☐ 土污法施行細則第 14、20、24 條 ☐ 檢視污染改善成效，作為解除列管與否之依據

本計畫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 3.3-3 所示。

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 3.3-4)。

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(範例如圖 3.3-5)。

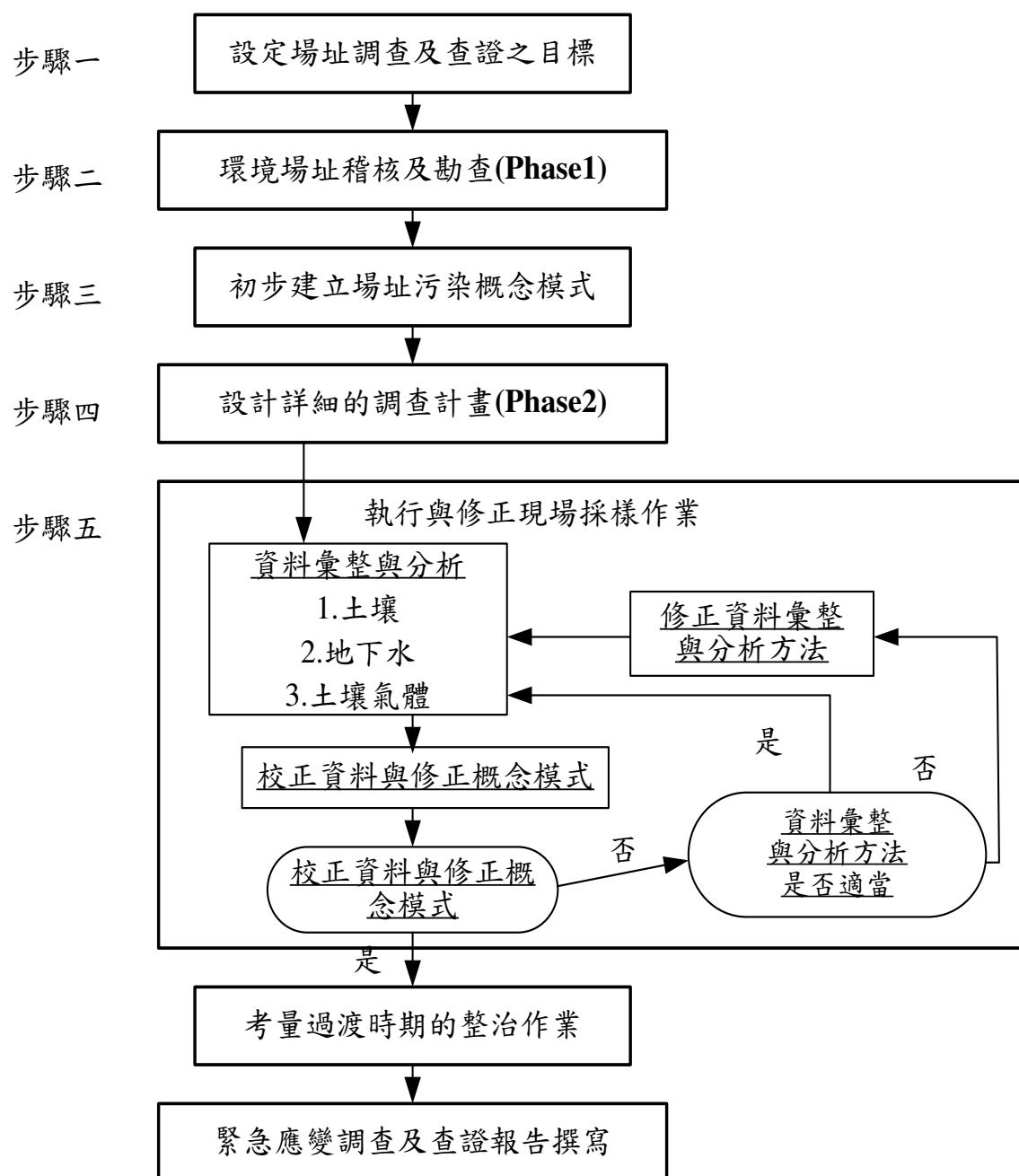


圖 3.3-3、緊急應變場址染調查與查證流程

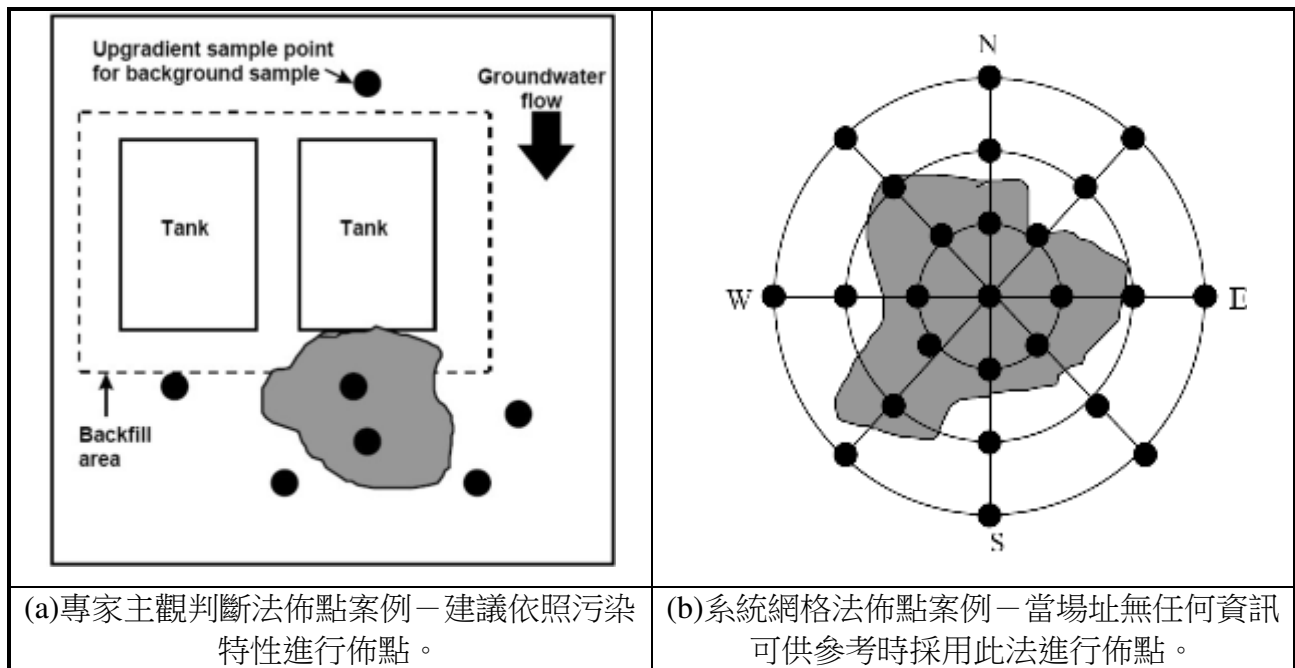


圖 3.3-4、緊急應變場址土壤污染範圍採樣點佈置原則

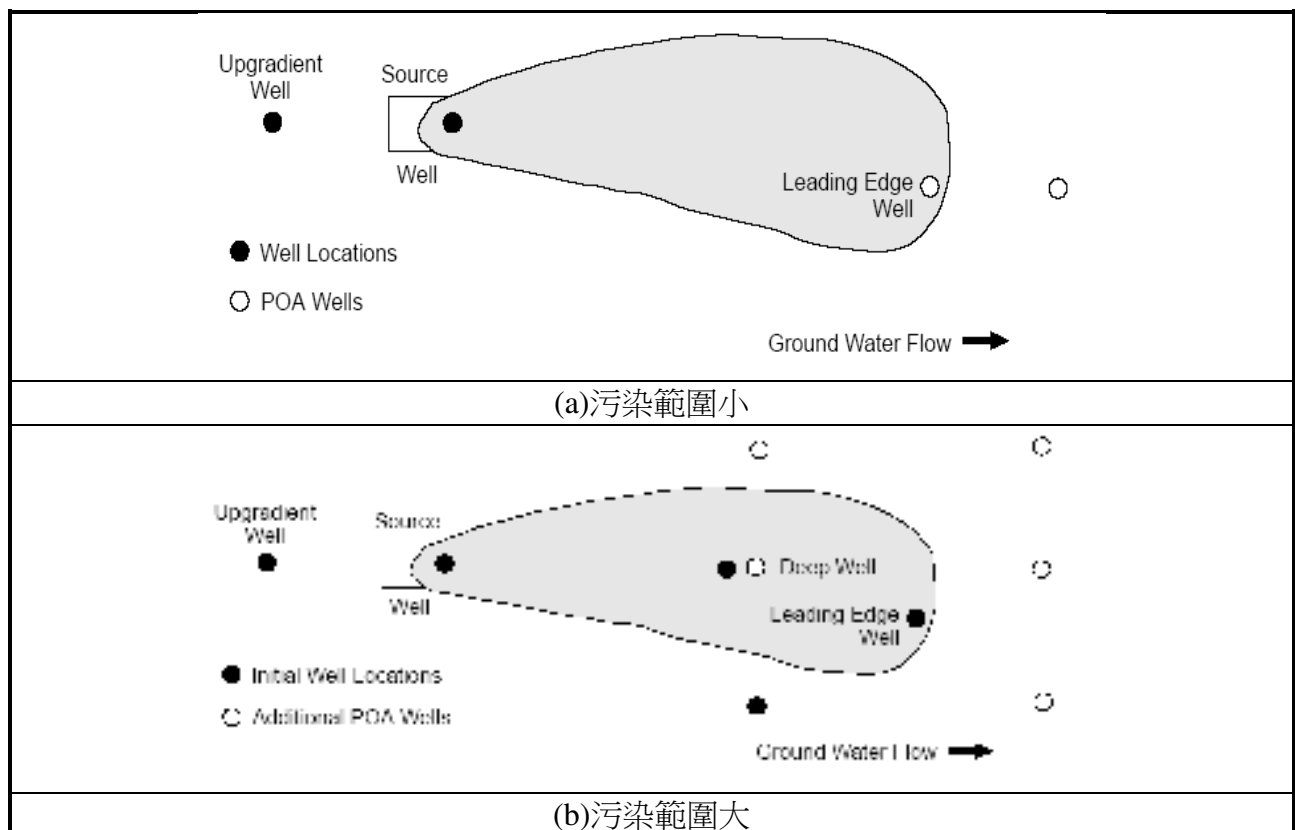


圖 3.3-5、緊急應變場址地下水污染範圍調查佈點方式

3.3.4 其他行政配合事項

3.3.4.1 土壤及地下水低碳永續概念

本計畫依據招標規範工作項目中，須配合環保署建構低碳永續家園，將轄內各項污染防治計畫納入「低碳永續」之概念，便轉換為行動項目，於網頁中呈現。

在今日暖化及能源議題逐漸受各國重視，節能減碳已成為全球性環境保護目標，隨著消費及生產型態之轉變，各類型環境介質均有其可實行低碳概念之行為及生活型態。本計畫秉持維護生活環境，以及防治土壤及地下水污染之使命，配合本縣為農業大縣，針對目前已有部分實施並可遵循之低碳永續方向提出配合做法。

1. 合理化施肥

在以往傳統農業活動中，農民常投入大量資源於農耕上，過量施以氮肥導致逸散過多甲烷(CH_4)及氧化亞氮(N_2O)，並且於密集機械耕作中產生大量能源消耗，因此可藉由輔導農民正確選擇及合理有效使用肥料，來提升肥料利用效率並減少溫室氣體之排放。

行政院農委會農糧署(以下簡稱農糧署)曾施行「合理化施肥」計畫，結合國內大專院校及民間團體，積極推隊包含合理化施肥宣導講習、土壤肥力檢測、作務需肥診斷服務、建立合理化施肥示範農場、微生物肥料示範推廣、果園覆蓋綠肥栽培及擴大推廣施用有機質肥料與冬季休閒期種植綠肥作物等推廣措施，透過合理化施肥推動小組，預估至民國 109 年可減少化學肥料施用量 10 萬公噸(化學氮肥約 1.8 萬公噸)，即約減少釋出 400 公噸之 N_2O ，相當於減少 12 萬公噸 CO_2 排放量。以下提出可於本縣推廣施行之推動作法說明如下：

- (1)邀請大專院校或民間團體講師辦理合理化施肥宣導講習，內容包含各種肥料特性及各廠牌肥料相互替代性，教導農民曆用肥料混合自行調配肥料，以提高肥料利用效率，節省成本。此外，擴大推廣施用有機質肥料及冬季休閒期種植綠肥作物，鼓勵施用國產有機質肥料，減少化學肥料施用，提高農田地力，提升農產品品質及產量。並輔導農民設置自製堆肥區，利用農業廢棄物製成有機質肥料，增加收益。並可

推廣利用農田冬季休閒期種植油菜、苕子、埃及三葉草等綠肥作物，節省次期作化學肥料使用量，以增進農田地力。

- (2)透過網站宣導合理化施肥理念與成效，盡可能展現本縣現地施作成果，並與農業單位結合推動，透過新聞稿、文章等方式使農民及民眾更進一步了解合理化施肥概念。
- (3)將合理化施肥概念向下扎根，透過具有農業相關科系或農業背景之大專院校之大學生，辦理教育宣導活動，宣導重點可由「低碳永續」、「與專業知識背景結合」、「協助家鄉農業改良」等觀點，由生動且具說服力之講解方式，使本身具有農業背景之大學生更加了解合理化施肥重要性與可執行性，進一步推動至實際施作。

2.有機農業

因農業作物收穫需求，農民長期施用化學肥料，容易導致土壤酸化、鹽化及土壤養分失衡，而過度依賴化學肥料施用之結果，亦產生農藥殘留、危害生態系統平衡等問題。因此，遵守自然資源循環永續利用法則，避免使用化學合成物質，依循土壤性質及配合輪作制度，強調水土資源保育及生態平衡，達到生產自然安全農產品的農業生產管理系統，通稱為有機農業，實為現今兼顧環境友善並提高農產品競爭力之管理方式。依據農糧署 2010 年統計結果，有機農業在台灣的耕作面積已由 2004 年的 1,246 餘公頃增加為 3,082 餘公頃，具有穩定的推廣與成長趨勢。

本縣自 102 年 12 月 25 日起舉辦為期 3 個月「2013 雲林農業博覽會」(以下簡稱農博)中，亦有專區推廣有機農業。透過農博網站中介紹「關於有機農業」、「有機補助政策」、「有機大補帖」、「綠達人」等選項(如圖 3.3-6)，讓民眾可於網路上瞭解本縣施行有機農業之成效及相關資訊。其中數篇本縣實際經營有機農業之成功案例之報導，以深入淺出之方式表現雲林縣有機農業發展成果，已是目前全台灣推行有機蔬菜最成功的地區。

3.重金屬污染農地植生復育

本縣目前列管農地均屬於重金屬污染，有部分受污染農地並無種植作物，呈現荒地狀態，如列管中的北港鎮溝皂段 1391 地號。對於目前仍無積

極改善進度之列管農地，本計畫建議可參考以「植生復育法」作為污染改善方式，進一步實行既有污染改善措施，並且能配合達到綠色整治之節能減碳行動。



圖 3.3-6、2013 雲林農業博覽會網站介紹有機農業相關資訊頁面

3.3.4.2 其他相關事項

1. 協助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(農地污染控制場址以木頭材質為原則，工廠、非法棄置場址及加油站等以壓克力材質為原則)、告示牌插牌事宜及地籍圖、地籍謄本與航照套繪圖之提供。
2. 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。

- 3.每 2 個月提供一則土壤及地下水相關之新聞稿或文章或期刊，經 貴局認可後以公開方式刊登於網頁或報紙上。
- 4.計畫執行中若有其他調查需要，經 貴局同意可將調查項目及數量部分，挪至其他項目或其他地區，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。
- 5.針對本縣轄區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 貴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。
- 6.人力支援：派駐人員 1 人(需專科以上畢業)，諳電腦文書處理，1 年以上工作經驗，協助辦理轄區內列管場址管理、計畫審理等相關工作、土壤及地下水資料整理建置、依土水法及其相關法令規定需 貴局備查文件審核等工作。派駐人員工作及出勤由 貴局主管人員指派管理，指派及更換人員需經 貴局同意，派駐人員應繼續執行至本計畫認可結案；如需借用 貴局辦公室依約定租借付費(以上人員應於簽約日起 30 日內完成派駐)。
- 7.計畫經理每月應駐局或至污染場址督導工作累計至少共 48 小時，以打卡計算時數。負責例行性事務規劃、查核，與 貴局就例行性工作協商，並指派計畫人員辦理完成計畫內各項例行或緊急工作，並就平時計畫內工作人員出勤及工作成效之考核管理。
- 8.設備支援：應提供人員執行計畫所需辦公資訊設備、1 輛稽查車輛，車齡為 2 年以內 1,550cc(含)以上，附全險，並應負責稽查車輛之保管、油資、保養、保險等相關事宜，於本計畫執行完成經認可結案後，始得不再提供使用。

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.縣內場置性監測井地下水質監測及維護作業。
- 2.列管加油站場址監督及定期巡查。
- 3.列管場址改善驗證作業。
- 4.辦理法規管制調查、申報審查及調查作業。
- 5.加強法規與教育宣導作業。
- 6.緊急突發事件應變作業。

等項目，本計畫彙整整體計畫工作項目及執行數量如表 4.1-1，本工作團隊已完成 100%工作項目。其中已全部完成之工作項目包括監測井井體外觀維護更新、井況評估、完井(額外承諾)、地下水質監測、列管場址污染改善驗證作業、加油站申報審查及法規與教育宣導等項目。而本計畫因計畫需求於 103 年 8 月 8 日依(103)上檢字第 1030389 號函進行契約變更，環保局於 103 年 9 月 22 日依雲環水字第 1031034047 號函及環署土字第 1030074567 號函同意變更，變更內容如下說明：

本計畫履約規範第四條工作項目中，針對列管加油站場址污染改善驗證及監督查核作業，該項工作內容中指定執行「中油斗南交流道加油站」場址驗證作業，而該場址於今年度 3 月審核通過變更該場址控制計畫，改善期程展延至 104 年 6 月 3 日，故今年度無法執行該加油站改善完成後之驗證採樣，因此將中油斗南交流道加油站驗證工作變更為今年度改善期限到期之三處場址，其分別為環美衛生掩埋場(控制場址)、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號農地(控制場址)及土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地(7 條 5 場址)等。

變更費用以本計畫契約書議價後金額計算，若契約書中無該項目內容，則以「行政院環境保護署協助地方環保機關辦理土壤及地下水污染調查及查證工作經費補助審核作業要點」之原則計算，說明如下：

表 4.1-1、本計畫工作內容完成量統計

類別	序號	工作項目	權重 (%)	計畫數量	實際完成數量
持續縣內場置性監測井監測	1	監測井地下水採樣	25	20	20
	2	地下水一般項目分析			
	3	地下水重金屬分析			
縣內場置性監測井維護	4	監測井外觀維護及內部功能檢查	10	48	48
	5	井體外觀維護更新	6	3	4
	6	井況評估			
場址污染改善驗證及監督查核作業	7	加油站污染場址定期巡查	—	12	16
	8	非加油站污染場址定期巡查	—	76	108
	9	列管場址污染改善驗證	5	2	2
緊急應變作業	10	土壤調查 ^(註 2)	7	—	10
		地下水調查 ^(註 2)		—	6
		底泥調查 ^(註 2)		—	2
行政配合事項	11	品保規畫書審查	8	1	1
	12	土壤及地下水相關法規宣導會	10	2	3
	13	月報表	5	12	12
	14	土水相關新聞稿或文章期刊	2	6	7
	15	加油站網路申報審查	2	3	3
其他	16	期中報告	10	1	1
	17	期末報告	10	1	1
進度統計(%)			100	—	100

備註：1、以“—”表示者為無法事先預估數量或不列入工作權重計算。

2、緊急應變作業之土壤調查部份共執行 10 件案件、地下水調查部份共執行 6 件案件、底泥調查部分共執行 2 件案件。

3、計畫進度計算方式為依據本計畫履約規範中所制定之工作項目，以(執行數量×權重/總數量)計算之，惟各項工作完成比例若超過 100%者均以 100%計算。

4、「土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地 7 條 5 列管場址」因未能於核定改善期限內完成污染改善作業，故今年度無法執行驗證工作。

1.環美衛生掩埋場：

環美衛生掩埋場因自 99 年至 102 年長期監測結果，地下水污染物總酚均低於地下水污染管制標準，並因應行政院環保署於中華民國 102 年 12 月 18 日行政院環境保護署環署土字第 1020109478 號令修正發布之「地下水污染管制標準」中已將「總酚」項目移除，另新增 2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚及五氯酚列管項目，故建議針對環美掩埋場進行地下水原列管項目及新增列管項目執行查驗作業，其中查驗檢測分析工作內容包含：

- (1)執行土地鑑界：為能確認環美掩埋場用地範圍，針對斗六市八德段 397、398、403、404 及 405 等 5 筆地號，申請土地鑑界作業，鑑界費用為 4,000 元/筆地號，共計 20,000 元。
- (2)地下水監測井設置：由於環保局於掩埋場北側圍牆邊設置之 P00106 及 P00107 等 2 口監測井，因圍牆傾斜導致監測井損毀無法執行採樣作業，故於掩埋場用地範圍內適當地點設置乙口次標準監測井，設置費用為 120,000 元。
- (3)地下水採樣：為確認掩埋場下游地下水質亦符合法規標準，本次驗證作業針對掩埋場內新設置之監測井及下游既設監測井 P00108 等 2 口次，執行採樣分析作業，因所有管材均使用鐵氟龍材質，參考經費補助審核作業要點，採樣費用為 14,400 元/口，共計 28,800 元。
- (4)地下水分析項目：為符合環保署於 102 年 12 月 18 日修正發布之地下水污染管制標準項目及確認地下水質狀況，環美掩埋場解列驗證項目包含：
 - A、一般項目：pH、總硬度、總溶解固體、氯鹽、氟鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、總有機碳、亞硝酸鹽氮等 10 項，分析費用為 5,760 元/樣，共計 11,520 元。
 - B、半揮發性有機物：2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、五氯酚等 3 項，分析費用為 10,000 元/樣，共計 20,000 元。
 - C、總酚：分析費用為 1,920 元/樣，共計 3,840 元。

以上編列環美掩埋場驗證費用總計為 204,160 元整。

2.北港鎮溝皂段 1463、1464 地號農地：

北港鎮溝皂段 1463、1464 地號農地列管面積分別為 2,159 平方公尺及 2,170 平方公尺，公告土壤污染物為重金屬鉻，土壤污染改善方式為排客土及翻土稀釋，規劃翻土深度為 0.6 公尺，預計於今年度 11 月完成改善作業。該兩筆地號農地驗證佈點原則為每筆地號排客土區域及翻土稀釋區域各一點次，採樣深度為該場址控制計畫中預定改善深度往下 0.3 公尺，即為 0.9 公尺，並預計先行以 XRF 進行篩測作業，篩測深度為 0~0.3 公尺、0.3~0.6 公尺及 0.6~0.9 公尺，取相對篩測值最高者進行實驗室重金屬分析作業。本場址驗證採樣分析費用為：

- (1)土壤採樣：預計採集溝皂段 1463 地號 2 點次、1464 地號 2 點次土壤，深度為 0.9 公尺深，採樣費用為 5,000 元/點次，共計 20,000 元。
- (2)XRF 篩測：篩測費用為 1,000 元/樣品，共 4 個採樣點各 3 種深度，共計 12,000 元。
- (3)重金屬分析：重金屬鉻，分析費用為 2,000 元/樣，共計 8,000 元。

以上編列北港鎮溝皂段 1463、1464 地號農地驗證費用總計為 40,000 元整。

3.土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地：

土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地列管面積分別為 2,489 平方公尺及 5,809 平方公尺，該兩筆地號為同一坵塊，公告土壤污染物為 TPH，土壤污染改善方式為翻土稀釋及排客土，改善深度為 0.3 公尺，並將於今年度完成改善作業。該農地驗證佈點原則為高污染濃度區塊及翻土稀釋區塊各二點次，採樣深度為 0.45 公尺，每點次土壤共計分析 0.3 公尺(改善深度)及 0.45 公尺樣品，本場址驗證採樣分析費用為：

- (1)土壤採樣：預計採集 2 點次土壤，深度為 0.45 公尺，採樣費用為 5,000 元/點次，共計 10,000 元。
- (2)TPH 分析：預計分析 2 點次土壤 0.3 公尺及 0.45 公尺樣品，分析費用為 8,000 元/樣，共計 32,000 元。

以上編列土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地驗證費用總計為 42,000 元整。

彙整變更前後編列費用比較如表 4.1-2 所示，原計畫編列經用為 281,580 元，變更後費用為 286,160 元，變更增加之經費由本計畫自行吸收，本計畫契約價金不變。

以下則針對本計畫各工作執行成果摘要說明如下。

1. 縣內場置性監測井地下水質監測及維護作業

本項工作主要針對縣內 10 口場置性地下水監測井執行枯、豐水期監測及 10 口場置性與 14 口區域性監測井進行維護更新，以下摘要說明，詳細執行成果內容請詳閱 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. 24 口轄內場置性及區域性監測井每季執行乙次監測井巡查。
- B. 完成環境清理、外觀上(補)漆及積水處理已維護共計 19 口次，井體修繕共 1 口次。
- C. 執行 4 口次井況評估(包含井中攝影及微水試驗)。

井況評估作業則已完成 10 口次場置性監測井微水試驗，經由歷年 K 值比較後篩選出 4 口監測井執行井中攝影作業，隨後依據井中攝影結果完成 4 口次再次完井工作，執行井號包含：

- A. 廉使國小(P00040)
- B. 東榮國小(P00164)
- C. 雲科工上游(P00104)
- D. 雲科工下游(P00091)

(2) 場置性監測井地下水監測：

地下水質監測工作需針對 10 口場置性監測井於豐水期及枯水期各調查一次，分析項目為一般項目及重金屬，而斗六工業區上下游(P00089 及 P00090)監測井則額外加測揮發性有機物管制項目。計畫已於 3 月份執行枯水期、7 月份執行豐水期監測作業，共計完成 20 口次採樣分析。

表 4.1-2、場址驗證工作項目變更前後經費配置比較表

項目			單位	數量	單價	複價
變更前	設置標準監測井		口	1	120000	120,000
	地表鋪面破除		點	3	1,440	4,320
	土壤採樣(鑽機)		公尺	5	1,500	7,500
	土壤揮發性有機物分析		每樣品	3	9,600	28,800
	土壤總石油碳氫化合物分析		每樣品	3	7,680	23,040
	地下水採樣(VOCs)		每樣品	3	14,400	43,200
	地下水揮發性有機物分析		每樣品	3	8,640	25,920
	地下水 TPH 分析		每樣品	3	7,680	23,040
	地下水總酚分析		每樣品	3	1,920	5,760
	總計					281,580
變更後	環美掩埋場	土地鑑界	筆	5	4,000	20,000
		標準監測井設置	口	1	120,000	120,000
		地下水採樣(揮發性有機物)	口	2	14,400	28,800
		地下水一般項目分析(10 項)	樣	2	5,760	11,520
		地下水半揮發性有機物分析(SVOC，3 項)	樣	2	10,000	20,000
		地下水總酚分析	樣	2	1,920	3,840
		小計				
	北港鎮溝皂段 1463、1464 地號農地	土壤重金屬採樣	點	4	5,000	20,000
		XRF 篩測	點	12	1,000	12,000
		土壤重金屬分析(鉻)	樣	4	2,000	8,000
		小計				
	土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地	土壤 TPH 採樣	點	2	5,000	10,000
		土壤 TPH 分析	樣	4	8,000	32,000
		小計				
	總計					286,160

2.列管場址定期巡查及監督查核作業

(1)列管場址定期巡查

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、13 處控制場址及 2 處 7 條 5 列管場址。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，至少每兩個月須執行一次列管場址巡查及監督查核作業。

本計畫已於 103 年 2 月、4 月及 6 月執行每兩個月乙次列管場址巡查工作，而期中過後自 7 月份起則增加巡查頻率為每月乙次，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。

(2)列管場址監督查核作業

列管場址驗證執行成果詳如 4.3.2 節內容，本項工作已於 11 月 17 日完成環美掩埋場 2 口次地下水查驗工作、12 月 4 日完成北港鎮溝皂段 1463、1464 地號農地土壤驗證作業，惟土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地自 103 年 4 月 1 日公告為 7 條 5 場址後，核定應變必要措施執行期程自 103 年 7 月 2 日至 10 月 2 日止為期三個月，惟污染行為人仍未提送改善完成報告書，環保局已針對行為人未依核定內容執行應變必要措施進行處分，該場址今年度無法執行驗證作業。

3.緊急突發事件緊急應變作業

本計畫共計執行了 1 點次油品、27 點次土壤、18 點次地下水及 4 點次底泥緊急應變工作，分別為：

(1)土壤調查之緊急應變作業

- A.土庫鎮奮起段油品污染事件。
- B.台 19 線 56K 處槽車翻覆案件。
- C.水林鄉灣西段棄置場址農地調查。
- D.虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地複驗。
- E.富喬中科廠、斗六廠鄰近農地調查。
- F.環美掩埋場下游八德段 66、67 地號農地調查。

G.大埤鄉酸菜工廠鄰近農地調查。

H.虎尾鎮北平段 853 地號農地調查。

I.元長鄉山茂段 752、753 地號土壤氯鹽檢測。

J.北港鎮溝皂段 1391 地號土壤驗證。

(2) 地下水調查之緊急應變作業

A.舊崙背鄉掩埋場鄰近民井地下水調查。

B.斗南鎮田頭段民井地下水調查。

C.富喬公司斗六廠及虎尾廠鄰近民井檢測。

D.虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地民井檢測。

E.元長工業區 YCH03 監測井查證。

F.全民加油站地下水 MTBE 查驗。

(3) 底泥調查之緊急應變作業

A.台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥調查。

B.台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥 TCLP 檢測。

有關緊急應變之詳細調查結果請詳閱 4.4 節。

4.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。

(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三次網路申報審查工作。

(2)加油站設置計畫書及完工報告書審查作業

今年度目前共計有 3 家次加油站提出「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置」更新完工報告書審核作業，業已完成審查工作。

5.法規與教育宣導作業

為配合行政院環保署相關政策加強法規及教育宣導作業，本計畫須

辦理 1 場次底泥品質管理政策說明會及 1 場次土壤及地下水相關法規宣導會。本計畫已於 4 月份辦理 1 場次之「地下儲槽系統相關管理辦法暨加油站查核重點說明會」，並於 9 月份辦理 1 場次「底泥品質申報與管理」說明會。此外，為配合環保署建構低碳家園，以及本縣為農業生產主要縣市，搭配農業博覽會相關內容，本計畫另於 3 月份辦理 1 場次「有機質肥料最佳管理實務」宣導說明會，教育宣導說明會辦理情形請參閱第 4.5 節內容。

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 4.1-3，本計畫已完成契約工作數量之 100%。

表 4.1-3、本計畫實際預定進度及查核點說明

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 12 次月報表提送	√			無	—	—
辦理環保局設置監測井地下水採樣檢測工作	已於 3/14~3/20 完成枯水期監測、7/21~7/31 完成豐水期監測	√			無	—	—
場置性及區域性監測井巡查維護管理工作	完成 4 季次區域性及場置性監測井各 24 口次巡查維護	√			無	—	—
井體外觀維護更新、井況評估工作	完成 19 口次外觀維護更新及 4 口次井況評估	√			無	—	—
列管場址污染改善驗證及監督查核作業	完成每 1~2 個月列管場址巡查作業	√			無	—	—
品保規劃書送審	已於 1/27 依(103)上檢字第 1030022 號函提送	√			無	—	—
緊急應變工作	已執行 18 場次緊急應變作業	√			無	—	—
加油站網路申報部分之審查及彙整	完成 103 年度三次申報審查作業	√			無	—	—
土壤及地下水相關之新聞稿或文章或期刊	已於 2/17、3/10、4/10、6/16、8/8、9/3、10/9 提送共 7 篇新聞稿			√	無	—	—
辦理 2 場次法規宣導及研討說明會	已於 3/20、4/18、9/18 辦理共 3 場次法規宣導及研討說明會			√	無	—	—
契約書之預定進度累積百分比（%）		100			實際執行進度（%）	100	
查核點	預定完成時間	查核點內容說明					
期中報告	103/06/30	已完成 45%契約工作內容，並提送期中報告書初稿					
期末報告	103/11/30	完成 100%契約工作內容，並提送期末報告書初稿					

4.2 地下水監測井維護管理與地下水水質監測成果

本計畫地下水監測井維護管理工作共分為：

- 1.地下水監測井定期巡查：確認轄內監測井外觀、水位、井深、及周圍環境無異常狀況。
- 2.外觀維護、內部功能檢查維護及井況評估：依上項結果彙整異常井況進行，以延長地下水監測井使用年限及基本水質監測功能。

除定期針對監測井進行為外觀與功能維護管理工作外，本計畫亦需定期執行特定場址地下水水質監測工作，以建立雲林縣轄內地下水的背景資料，以下針對上述三項工作執行成果進行說明。

4.2.1 地下水監測井定期巡查與維護

依據合約要求，本計畫每半年需針對 10 口場置性監測井及 14 口環保署設置之區域性監測井進行巡查；本計畫為積極掌握各監測井之現況並加強警的外觀整潔與功能維護，增加巡查頻率至每季一次，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：量測水位及井深。

計畫已完成四季共 96 井次監測井巡查之作業，每次巡查結果均紀錄於「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一；以下針對本年度巡查結果摘要說明，並簡要彙整於表 4.2-1。

1.外觀維護

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，故每季巡查時需執行環境清理，清理成果請參閱附錄一。

(1)水泥平台

本年度巡查結果發現位於雲林科技工業區上游監測井(P00104)及下游監測井(P00091)水泥平台黑黃相間標示漆均已脫落，其餘區域性及場置性監測井水泥平台尚稱完整。

表 4.2-1、監測井巡查維護成果摘要表(1/4)

場址名稱	井號	巡查日期	平台式監測井			隱藏性監測井		共同項目			內部功能		環境 清潔
			平台	警示柱	保護 套管	積水	墊圈	防護鎖	井頂蓋	告示牌	井深(m)	水位(m)	
口湖國小青蚶分校	P00003	103.03.07	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.714	1.669	○
		103.05.30	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.738	1.965	○
		103.08.19	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.75	1.420	○
		103.10.02	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.74	1.660	○
仁和國小	P00005	103.03.05	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	6.950	2.268	○
		103.05.29	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.108	1.728	○
		103.08.19	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.130	1.540	○
		103.10.03	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.120	2.340	○
明倫國小	P00006	103.03.04	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	8.605	4.504	○
		103.05.29	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	8.675	4.850	○
		103.08.19	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	8.64	3.763	○
		103.10.06	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	8.63	4.14	○
大屯國小	P00007	103.03.04	✓	✓	✓	—	—	✓	△	✓	7.420	3.374	○
		103.05.29	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.500	3.275	○
		103.08.21	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.485	2.730	○
		103.10.03	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.490	3.240	○
台西國小	P00008	103.03.04	—	—	—	✓	✓	✓	△	✓	8.055	1.893	○
		103.05.30	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	8.112	1.00	○
		103.08.19	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	8.130	0.970	○
		103.10.02	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	8.100	0.790	○
平和國小	P00009	103.03.04	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.824	7.230	○
		103.05.29	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.920	7.448	○
		103.08.21	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.880	7.063	○
		103.10.03	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.910	7.240	○

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。

表 4.2-1、監測井巡查維護成果摘要表(2/4)

場址名稱	井號	巡查日期	平台式監測井			隱藏性監測井		共同項目			內部功能		環境 清潔
			平台	警示柱	保護 套管	積水	墊圈	防護鎖	井頂蓋	告示牌	井深(m)	水位(m)	
二崙國小	P00011	103.03.04	✓	Δ	✓	—	—	✓	✓	✓	12.701	4.291	○
		103.05.29	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.773	4.010	○
		103.08.19	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.710	3.720	○
		103.10.02	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.740	4.08	○
大同國小	P00012	103.03.04	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	15.761	5.625	○
		103.06.24	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	15.620	3.580	○
		103.08.19	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	15.880	3.680	○
		103.10.02	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	15.760	5.460	○
橋頭國小	P00013	103.03.04	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.135	3.609	○
		103.05.30	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.220	1.823	○
		103.08.28	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.250	1.960	○
		103.10.02	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.230	2.840	○
文光國小湖口分校	P00014	103.03.07	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.810	1.688	○
		103.05.30	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.890	1.640	○
		103.08.19	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.870	1.430	○
		103.10.02	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.860	1.760	○
文昌國小	P00015	103.03.04	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.274	8.065	○
		103.05.29	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.248	7.615	○
		103.08.21	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.224	7.730	○
		103.10.02	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.260	8.600	○
和平國小	P00017	103.03.04	✓	Δ	✓	—	—	✓	✓	✓	7.530	5.440	○
		103.05.29	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.654	5.760	○
		103.08.15	✓	Δ	✓	—	—	✓	✓	✓	7.640	5.355	○
		103.11.02	✓	Δ	✓	—	—	✓	✓	✓	7.650	5.550	○

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“Δ”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。

表 4.2-1、監測井巡查維護成果摘要表(3/4)

場址名稱	井號	巡查日期	平台式監測井			隱藏性監測井		共同項目			內部功能		環境 清潔
			平台	警示柱	保護 套管	積水	墊圈	防護鎖	井頂蓋	告示牌	井深(m)	水位(m)	
麥寮國小	P00018	103.03.04	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	7.378	3.722	○
		103.05.30	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	7.445	2.970	○
		103.08.28	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	7.480	2.230	○
		103.10.02	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	7.450	2.670	○
育英國小	P00303	103.03.07	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.567	6.905	○
		103.05.29	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.635	5.806	○
		103.08.19	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.670	2.940	○
		103.10.06	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	12.610	5.060	○
臺灣色料廠有限公司(廉使國小)	P00040	103.03.04	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	17.430	3.490	○
		103.06.11	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	17.400	3.150	○
		103.08.19	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	17.500	3.000	○
		103.10.20	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	17.450	3.540	○
斗六工業區 下游監測井	P00089	103.02.20	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.850	5.590	○
		103.06.24	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.780	5.120	○
		103.08.19	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.950	5.215	○
		103.10.20	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.900	5.320	○
斗六工業區 上游監測井	P00090	103.03.04	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	61.230	46.828	○
		103.06.24	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	61.470	49.960	○
		103.08.19	✓	Δ	✓	—	—	✓	✓	✓	61.360	48.325	○
		103.10.20	✓	Δ	✓	—	—	✓	✓	✓	61.480	46.530	○
雲林科技工業區 下游處	P00091	103.03.04	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	8.650	4.570	○
		103.05.23	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	8.800	3.380	○
		103.08.21	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	8.730	2.715	○
		103.10.20	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	8.750	3.260	○

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“Δ”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。

表 4.2-1、監測井巡查維護成果摘要表(4/4)

場址名稱	井號	巡查日期	平台式監測井			隱藏性監測井		共同項目			內部功能		環境 清潔
			平台	警示柱	保護 套管	積水	墊圈	防護鎖	井頂蓋	告示牌	井深(m)	水位(m)	
元長工業區 服務中心	P00092	103.02.18	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.080	3.460	○
		103.06.24	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.120	3.190	○
		103.08.15	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.120	3.105	○
		103.10.21	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	9.070	3.450	○
雲林科技工業區 上游處	P00104	103.03.07	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.937	4.453	○
		103.05.23	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	8.020	4.160	○
		103.08.21	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	8.020	3.380	○
		103.10.20	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.950	3.760	○
北港鎮溝皂里 (東榮國小)	P00164	103.02.18	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	13.692	3.750	○
		103.06.11	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	13.780	1.720	○
		103.08.15	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	13.700	1.338	○
		103.10.21	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	13.720	3.810	○
中科虎尾園區(MW3)	P00170	103.02.18	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.690	3.525	○
		103.06.24	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.520	3.700	○
		103.08.15	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.640	3.350	○
		103.10.20	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	7.690	3.640	○
中科虎尾園區 (HW-MW5)	P00171	103.02.18	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.870	3.593	○
		103.06.24	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.940	3.640	○
		103.08.15	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.850	3.348	○
		103.10.20	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	11.890	2.510	○
元長工業區下游	P00209	103.02.18	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	8.852	3.032	○
		103.06.11	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	8.900	3.500	○
		103.08.15	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	8.860	2.465	○
		103.10.21	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	8.800	2.900	○

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“Δ”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。

(2) 警示柱

本年度巡查之結果，二崙國小(P00011)及文光國小湖口分校(P00014)監測井有些微脫漆狀況，而和平國小(P00017)及斗六工業區上游(P00090)警示柱分別有 1 根 2 根及略為傾斜之狀況，其餘區域性及場置性監測井警示柱功能正常。

(3) 保護套管

本年度監測井巡查結果顯示各監測井保護套管項目皆完整無損壞之問題。

(4) 墊圈

隱藏性監測井若無墊圈或墊圈鬆脫，易發生積水之狀況影響地下水質之檢測，本年度巡查結果各隱藏式監測井墊圈均完整，但台西國小(P00008)、北港溝皂里(東榮國小)(P00164)、台灣色料廠附近(廉使國小)(P00040)及元長工業區下游(P00209)等處於每季巡查時需特別注意是否積水。

(5) 防護鎖

多數監測井的防護鎖無異常之狀況，惟隱藏性監測井是以螺絲上鎖，多數有鏽蝕的狀況，導致巡查維護時難以開啟井頂蓋，有此狀況的監測井包括北港溝皂里(東榮國小)(P00164)、元長工業區下游(P00209)及廉使國小(P00040)等處。

(6) 井頂蓋

第一季巡查發現台西國小(P00008)井頂蓋遺失，其餘隱藏式監測井井頂蓋均完整。

(7) 告示牌

仁和國小(P00005)、明倫國小(P00006)及大屯國小(P00007)監測井之告示牌資料較為模糊惟內容仍可清楚辨識，其餘監測井告示牌外觀完整可辨識且資料無誤。

2. 內部檢查

(1) 水位

本年度於 3 月份及 5 月份執行監測井內部檢查時，水位量差異超過

1 公尺以上的有大同國小(P00012)及育英國小(P00303)，推測可能是附近灌溉用民井抽水量較大而造成，其餘監測井之水位變化無明顯差異。

(2)井深

各季所測量之監測井井深多數無明顯之差異，量測差距均小於 0.25 公尺。

本年度巡查結果顯示，因多數監測井設置位置位於校園內，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 4.2-2，外觀與井體維護情況請詳見附錄一巡查結果及維護成果照片。

表 4.2-2、異常井況彙整表

監測井		井號	異常狀況	因應對策
區域性	台西國小	P00008	井頂蓋遺失	補上井頂蓋，確認內外井蓋可密合並以螺絲拴緊。
	二崙國小	P00011	警示柱部分脫漆	於第三季巡查時修復。
	文光國小湖口分校	P00014	警示柱部分脫漆	於第三季巡查時修復。
	和平國小	P00017	警示柱略為傾斜	因傾斜角度不甚明顯，毋須進行修復作業。
場置性	廉使國小	P00040	井內積水	清除積水。
	斗六工業區上游	P00090	警示柱傾斜 2 支	因傾斜角度不甚明顯，毋須進行修復作業。
	雲林科技工業區下游	P00091	水泥平台無警示漆	重新漆上警示漆。
	雲林科技工業區上游	P00104	水泥平台無警示漆	重新漆上警示漆。
	北港溝皂里 (東榮國小)	P00164	井內積水	清除積水。

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於 5 月份修復完成，並於第二、三季巡查時執行共計 4 口次平台與警示柱補漆，維護前後情形比對請詳見圖 4.2-1，並說明如下：

- 1.大屯國小(P00007)：第二季巡查時發現周圍沙土有部分掩蓋到水泥平台，已於現場清掃完成。
- 2.台西國小(P00008)：第一季巡查時發現井頂蓋遺失，現場先放置三角錐警示，並於第二季巡查時補上井頂蓋，並完成內外蓋密合及螺絲拴緊確認，以及周圍枯葉清掃。
- 3.二崙國小(P00011)：因本監測井水泥平台與地面齊高，易遭周圍枯葉掩埋，故每季巡查時需立即清理。
- 4.大同國小(P00012)：第四季巡查時監測井周圍落葉散佈，已完成平台及周圍清理作業。
- 5.文光國小湖口分校(P00014)：第一季巡查時發現，此監測井平台上落葉堆積嚴重，已立即清除，並於第三季時執行警示柱補漆作業。
- 6.文昌國小(P00015)：第四季執行周圍落葉清理。
- 7.和平國小(P00017)：第四季執行周圍環境清理，枯枝清除作業。
- 8.麥寮國小(P00018)：第四季巡查時發現周圍有大樹枝，已完成移除作業。
- 9.育英國小(P00303)：本監測井所在位置雜草較為密集，已於巡查時清理周圍雜草。
- 10.廉使國小(P00040)：第二季巡查時有井中積水之狀況，立即將積水狀況處理完畢。
- 11.斗六工業區上游(P00090)：第一、三、四季巡查時周圍雜草叢生，已初步完成周圍環境清理避免監測井遭掩蓋。
- 12.雲林科技工業區下游(P00091)：水泥平台無黑黃相間警示漆，已於第二季巡查時完成重新上漆作業。
- 13.元長工業區上游(P00092)：周圍常堆積垃圾及雜物，均於巡查時清理周遭環境，並告知服務中心管理人員避免於監測井旁堆置廢棄物。

監測井	維護前	維護後
大屯國小 (P00007)		
	平台有泥土堆積	周圍環境清理
台西國小 (P00008)		
	井頂蓋遺失	補上井頂蓋及螺絲
二崙國小 (P00011)		
	監測井周圍環境髒亂	周圍環境清理，補漆
大同國小 (P00012)		
	周圍枯葉散佈	周圍環境清理

圖 4.2-1、監測井維護情況(1/4)

監測井	維護前	維護後
文光國小湖 口分校 (P00014)		
	平台遭落葉掩蓋	周圍環境清理，補漆
文昌國小 (P00015)		
	周圍環境髒亂	周圍環境清理
和平國小 (P00017)		
	周圍枯枝散落	周圍環境清理
麥寮國小 (P00018)		
	周圍樹枝散落	環境清理

圖 4.2-1、監測井維護情況(2/4)

監測井	維護前	維護後
廉使國小 (P00040)		
	井內積水	積水清除完畢
斗六工業區 上游 (P00090)		
	周圍雜草掩蓋	周圍環境清理
雲林科技工業區下游處 (P00091)		
	平台未有警示漆	平台警示漆上漆
元長工業區 上游 (P00092)		
	周圍雜物堆置	周圍環境清理

圖 4.2-1、監測井維護情況(3/4)

監測井	維護前	維護後
雲林科技工業區上游處 (P00104)		
	平台未有警示漆	平台警示漆上漆
東榮國小 (P00164)		
	井內積水	積水清除完畢
元長工業區 下游 (P00209)		
	周圍佈滿落葉	周圍環境清理
育英國小 (P00303)		
	周圍雜草叢生	周圍環境清理

圖 4.2-1、監測井維護情況(4/4)

- 14.雲林科技工業區下游(P00104)：水泥平台無黑黃相間警示漆，已於第二季巡查時完成重新上漆作業。
- 15.東榮國小(P00164)：本監測井每季巡查時均有井中積水情形，均已立即將積水清除完畢。
- 16.元長工業區下游(P00209)：第一季巡查時發現隱藏式監測井遭周圍落葉掩埋，已於現場完成周圍環境清理。

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；此外，位於虎尾鎮廉使國小之 P00040 監測井自民國 97 年以來，發現井體異常之頻率較其他監測井高，該井歷年異常情形彙整如表 4.2-3，已於現場放置三角錐避免學童玩耍時破壞井體結構。

表 4.2-3、異常井況及歷年巡查情形彙整

監測場址	97~102 年巡查結果	今年異常狀況	因應對策
廉使國小 P00040	缺墊圈 缺防護鎖 井頂蓋破裂 防護鎖及告示牌(99年)	井內積水	去年度(102)完成井體修繕並確認監測功能正常，已於現場放置三角錐避免學童玩耍時破壞井體結構
東榮國小 P00164	井內積水 防護鎖螺絲鏽蝕 無墊圈	井內積水	去年度已更換墊圈，因該監測井鄰近溝皂段控制場址，本計畫於場址定期巡查時，均順道至東榮國小檢視監測井狀態，藉由增加巡查頻率達到妥善維護管理效能。

4.2.2 地下水監測井井況評估及再次完井

為確保監測井之功能完備並延長監測井使用期限，同時藉由歷次微水試驗結果建立本縣場置性監測井水文資料庫，今年度執行場置性監測井井況評估作業包含：

1. 10 口場置性監測井微水試驗，藉以掌握歷年 K 值差異性。

2. 由歷年 K 值比對結果選擇 4 口監測井執行井中攝影及完井作業，並由井體攝影作業了解井況，對於有淤積或井況異常的井體以高壓氣體噴射方式執行洗井，並於洗井完成後對監測井進行「再次完井」，異物排除則視異物的大小及嚴重程度進行後續的處理工作。
3. 完井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 4.2-2，本年度於 2 月 18 日針對包含雲科工上下游、斗六工業區上下游、元長工業區上下游、中科虎尾園區上下游及台灣色料廠附近廉使國小、北港鎮溝皂里東榮國小等 10 口場址性監測井進行微水試驗，試驗結果本計畫 10 口場址性監測井 K 值介於 $3.02 \times 10^{-4} \sim 1.136 \times 10^{-2}$ 之間，微水試驗結果及井況評估名單彙整於表 4.2-4。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)，K 值 $< 1.0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ 屬低滲透性， $1.0 \times 10^{-6} \leq K < 1.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ 屬中滲透性， $K \geq 1.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ 屬高滲透性，本縣 10 口場址性地下水監測井皆屬高滲透性地質。

此外，彙整歷次 K 值比較後，發現台灣色料廠附近廉使國小(P00040)及北港鎮溝皂里東榮國小(P00164)等 2 口監測井 K 值差異較大，且自設井後未曾執行井中攝影作業，而雲科工上游(P00104)則於微水試驗時有水質較為混濁情形，雲科工下游(P00091)則發現井中有疑似樹根異物存在，經由評估過後選擇上述 4 口監測井進行後續井中攝影及再次完井作業。

本年度 3 月 11 日針對上述四口監測井執行井體攝影執行成果說明如下：

1. 廉使國小(P00040)：井篩及井壁有些許積垢及生物膜，而井底狀況良好無泥沙淤積。
2. 東榮國小(P00164)：井篩及井壁積垢，並有發現大量生物膜，井底亦有泥沙淤積情形。
3. 雲科工上游(P00104)：井篩壁中紅灰色積垢，井底狀況良好。
4. 雲科工下游處(P00091)：井篩壁有棕灰色積垢，並於水位面處及井深約 3.3~4.8 公尺處有少量樹根存在，井底則有發現泥沙及樹根淤積。

經由井中攝影結果均建議上述 4 口監測井以氣提法執行完井，並使用工具將井中樹根異物排除，井中攝影執行成果摘要表彙整於表 4.2-5 及圖 4.2-3。

本計畫並於 3 月 14 日執行完井作業，利用氣提法將井篩壁積垢及井底淤

積之泥沙去除，並且以工具將存在井中之樹根撈起排除，完井作業現場執行情形如圖 4.2-4。

完井作業完成後，為能確認洗井成效及再次檢視監測井回水情況是否良好，本計畫額外執行完井後井中攝影及微水試驗。茲將完井前後井中攝影比對彙整如圖 4.2-5，微水試驗結果比較情形詳如表 4.2-6，執行情形如圖 4.2-6。

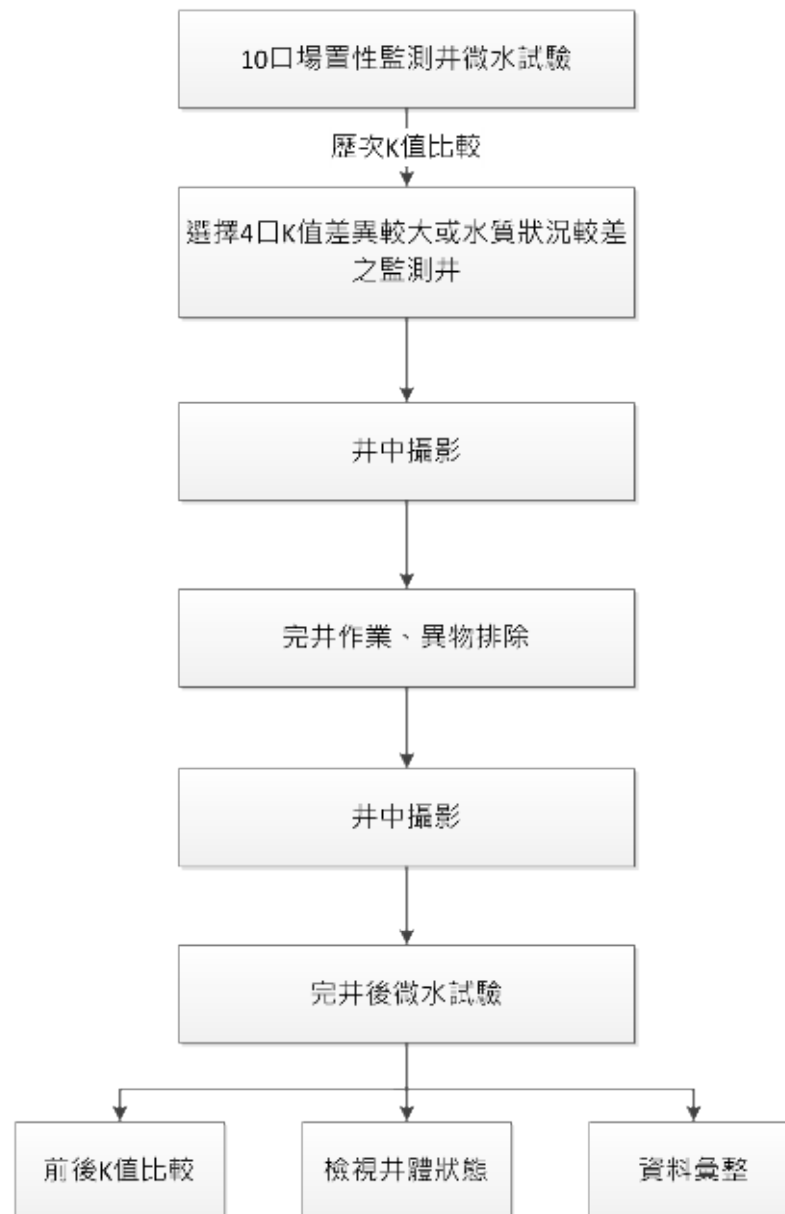


圖 4.2-2、井況評估作業流程圖

表 4.2-4、第一次微水試驗結果及評估狀況

場址名稱	監測井編號	歷次 K 值(cm/s)	103 年執行結果(cm/s)	評估說明
斗六工業區上游監測井	P00090	5.64×10^{-4}	4.843×10^{-4}	K 值無異常
斗六工業區下游監測井	P00089	$3.326 \sim 7.721 \times 10^{-4}$	3.02×10^{-4}	K 值無異常
雲林科技工業區上游處	P00104	8.704×10^{-4}	1.258×10^{-3}	水質混濁
雲林科技工業區下游處	P00091	$1.003 \times 10^{-3} \sim 8.039 \times 10^{-4}$	7.529×10^{-4}	井中有樹根異物
元長工業區服務中心	P00092	8.71×10^{-4}	7.206×10^{-4}	K 值無異常
元長工業區下游	P00209	1.099×10^{-3}	4.001×10^{-3}	K 值無異常
中科虎尾園區(MW3)	P00170	—	1.136×10^{-2}	非屬環保局管理之監測井，僅將 K 值列為場置性監測井資料庫
中科虎尾園區(HW-MW5)	P00171	—	6.022×10^{-3}	非屬環保局管理之監測井，僅將 K 值列為場置性監測井資料庫
台灣色料廠有限公司附近(廉使國小)	P00040	$2.001 \times 10^{-3} \sim 3.895 \times 10^{-4}$	3.309×10^{-4}	K 值差異較大，且歷次未曾執行井中攝影
北港鎮溝皂里(東榮國小)	P00164	4.05×10^{-5}	5.817×10^{-4}	K 值差異較大，且歷次未曾執行井中攝影

備註：1.”—”表示無歷年執行資料

2.執行日期為 103 年 2 月 18 日

3.灰底表示後續執行井中攝影及完井作業之監測井。

表 4.2-5、井體攝影執行結果摘要表

監測井	井體異常情形				井體結構	洗井前井體說明	洗井後井體說明
	井壁積垢	接頭積垢	井篩積垢	井底淤積			
廉使國小(P00040)	✓	✓	✓	○	良好	1.井管有些許積垢及部分細菌黏液生長 2.井底無淤積	清除多數積垢及細菌黏液，水質較為清澈
東榮國小(P00164)	✓	✓	Δ	Δ	良好	1.井篩壁積垢有細菌黏液生長 2.井底沉積細菌黏液及泥砂	清除多數積垢及細菌黏液，水質較為清澈
雲林科技工業區上游處(P00104)	✓	✓	✓	○	良好	1.井篩壁有紅棕色積垢 2.井底狀況良好	去除多數井壁積垢
雲林科技工業區下游處(P00091)	✓	✓	✓	Δ	良好	1.井篩壁有棕色及灰色積垢、有樹根 2.井底有泥沙及樹根淤積	去除樹根異物及泥沙淤積

註：井體狀況標示為”○”為無淤積、“”表示有輕微積垢或淤積、“Δ”表示較嚴重積垢或淤積。

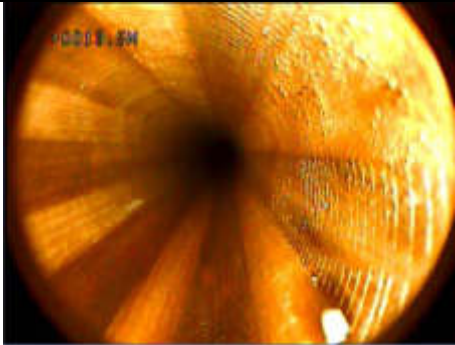
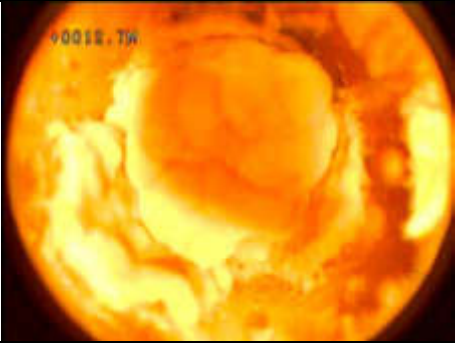
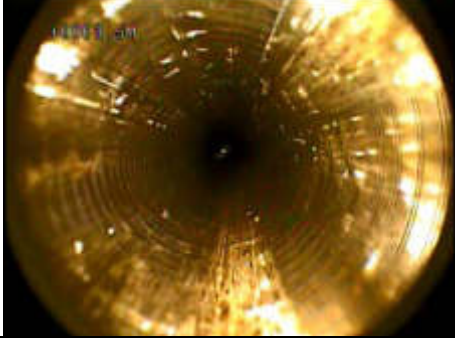
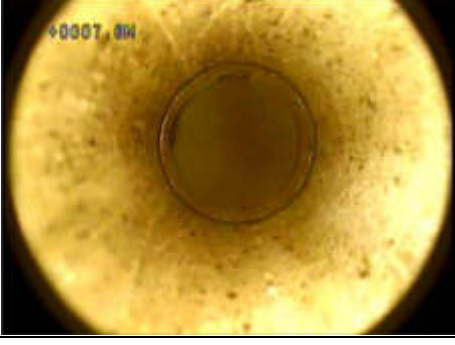
監測井	井體攝影紀錄表	
廉使國小 (P00040)		
	井篩壁紅棕色積垢(13.5m)	井底無淤積(17.4m)
東榮國小 (P00164)		
	井篩壁積垢有細菌黏液生長(4.7m)	井底沉積細菌黏液及泥砂(12.7m)
雲科工上游 (P00104)		
	井篩壁紅灰色積垢(3.5m)	井底狀況良好(7.8m)
雲科工下游 (P00091)		
	有樹根入侵(3.4m)	井底有樹根及泥沙淤積(8.9m)

圖 4.2-3、井中攝影執行結果

監測井	完井作業現場執行情形	
廉使國小 (P00040)		
	設備架設	氣提法出水狀況
東榮國小 (P00164)		
	氣提法沖洗出泥沙淤積	氣提法沖洗出紅棕色泥沙
雲科工上 游 (P00104)		
	氣提法沖洗出泥沙淤積	氣提法沖洗出泥沙淤積
雲科工下 游 (P00091)		
	設備架設	氣提法出水狀況

圖 4.2-4、完井作業現場執行狀況

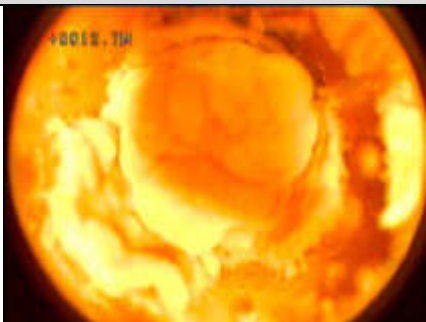
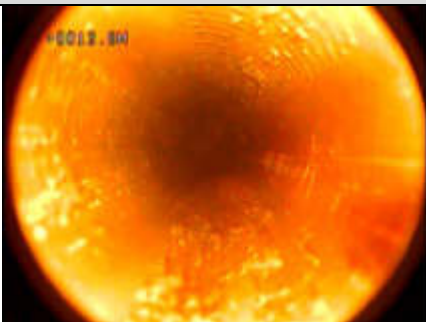
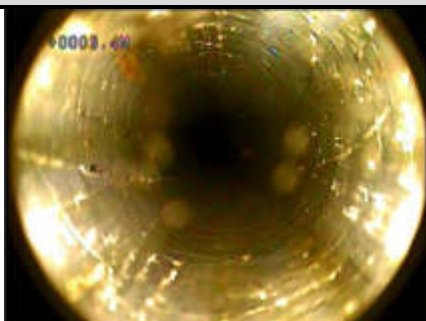
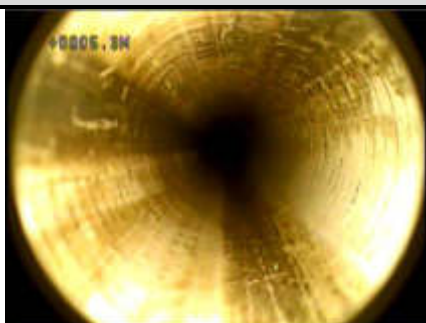
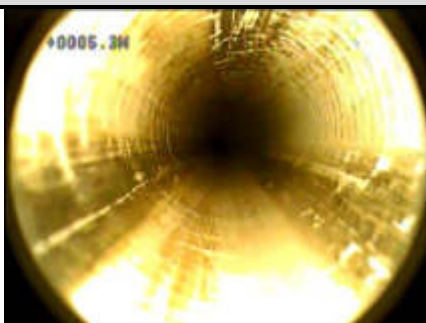
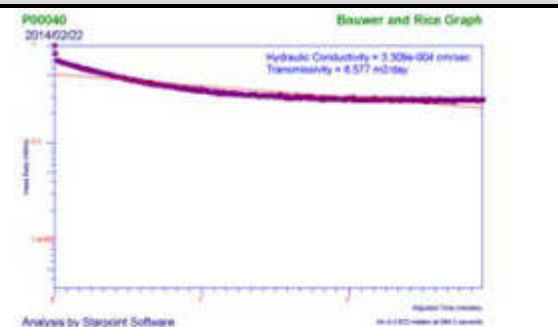
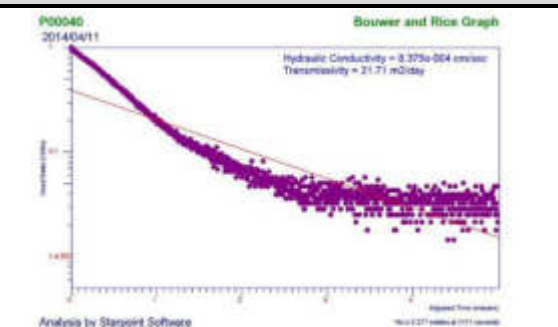
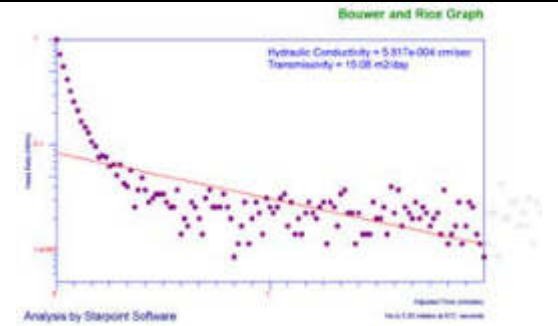
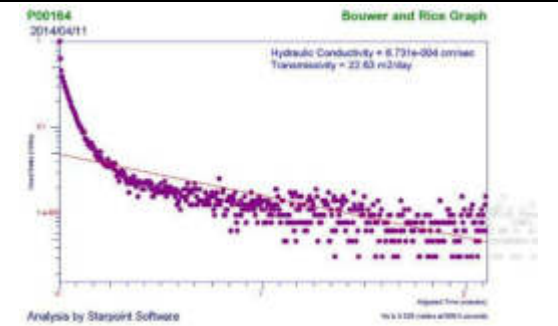
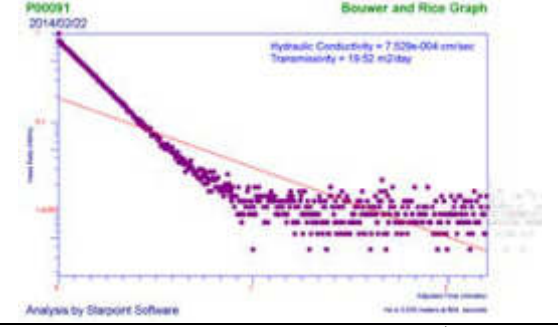
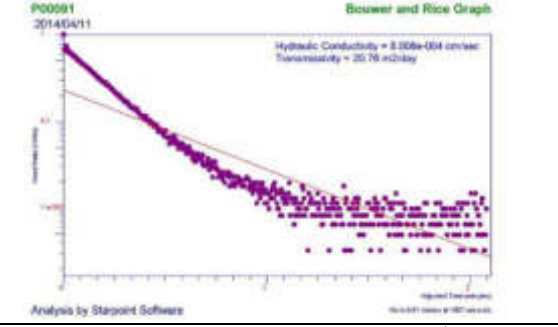
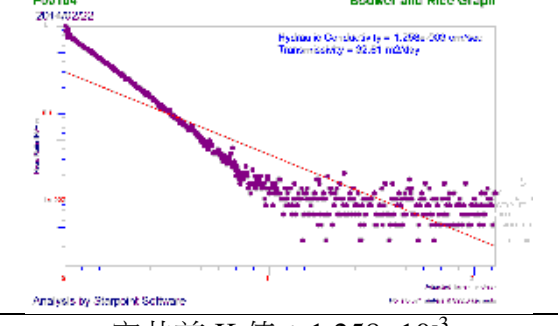
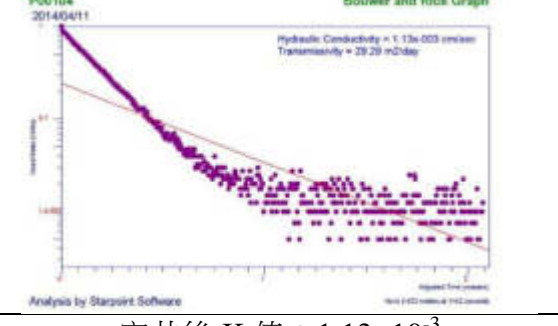
廉使國小(P00040)：深度 12.8m	
	
洗井前井中累積細菌黏液	洗井後清除多數細菌黏液
東榮國小(P00164)：深度 12.7~12.8m	
	
洗井前累積大量細菌黏液	洗井後清除多數細菌黏液並清除井底泥砂
雲科工下游(P00091)：深度 3.4m	
	
洗井前有樹根入侵	清除井中樹根異物及部分井篩壁積垢
雲科工上游(P00104)：深度 5.3m	
	
洗井前井篩壁黑色積垢	洗井後清除部分井篩壁積垢

圖 4.2-5、完井前後井中攝影情形對照

表 4.2-6、完井前後微水試驗結果對照表

廉使國小(P00040)	
	
完井前 K 值： 3.309×10^{-4}	完井後 K 值： 8.375×10^{-4}
東榮國小(P00164)	
	
完井前 K 值： 5.817×10^{-4}	完井後 K 值： 8.731×10^{-4}
雲科工下游(P00091)	
	
完井前 K 值： 7.529×10^{-4}	完井後 K 值： 8.008×10^{-4}
雲科工上游(P00104)	
	
完井前 K 值： 1.258×10^{-3}	完井後 K 值： 1.13×10^{-3}

廉使國小 (P00040)		
	微水試驗執行情形	井中攝影執行情形
東榮國小 (P00164)		
	微水試驗執行情形	井中攝影執行情形
雲科工上游 (P00104)		
	微水試驗執行情形	井中攝影執行情形
雲科工下游 (P00091)		
	微水試驗執行情形	井中攝影執行情形

圖 4.2-6、微水試驗及井中攝影現場執行狀況

4.2.3 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(103)已於 3 月份完成枯水期、7 月份完成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，此外也將今年度水質監測狀況與歷年監測結果比較，以掌握水質變動趨勢。本年度地下水質超標項目彙整於表 4.2-7，相關檢驗報告、照片與紀錄表如附錄二所示，並分別說明如后。

表 4.2-7、103 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	枯水期超過監測標準項目	豐水期超過監測標準項目
雲林科技工業區下游處	P00091	錳	錳
雲林科技工業區上游處	P00104	錳	錳
元長工業區下游	P00209	總溶解固體、氨氮、總硬度、鐵、錳	總溶解固體、氨氮、總硬度、鐵、錳
中科虎尾園區 MW3	P00170	錳	總溶解固體、總硬度、錳
中科虎尾園區 MW5	P00171	錳	錳
溝皂里東榮國小	P00164	氨氮	—
廉使國小	P00040	錳	氨氮、鐵、錳

1. 斗六工業區

斗六工業區位於斗六市區境內，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，工業區內各種產業分布平均，為一綜合性工業區，其中以金屬、塑膠及食品業為前三大產業。

本工業區地下水檢測項目為一般項目、重金屬及揮發性有機物，本年度枯水期監測時間為 03 月 17 日、豐水期監測日期為 07 月 21 日，由監測結果顯示本工業區 P00089 及 P00090 等二口監測井地下水質均符合「地下

水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」；檢驗結果整理如表 4.2-8。

再將今年度監測數據與歷年比較如圖 4.2-7；由圖中發現今年度監測，其一般項目如氯鹽、硫酸鹽、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、氨氮、總有機碳、總溶解固體物、硝酸鹽氮及總硬度等測值，與歷年測值相比較無明顯之變化；重金屬檢測部分，P00089 及 P00090 監測井僅鋅、鐵及錳有測值，其餘均為 ND 值或小於檢量線第一點，鋅、鐵及錳等重金屬測值經與歷年監測結果比較後，自 101 年度開始即呈現較穩定之趨勢。

此外，斗六工業區於去年度(102)9 月份時環保局經由經濟部工業局中區工業區管理處通報區內監測井 DL03 監測異常，環保局進場查證結果顯示該監測井地下水四氯乙烯測值為 0.0838mg/L，超過地下水污染管制標準，遂將該監測井所在地號公告為「地下水受污染使用限制地區」(府環水字第 1023646700 號函)。為掌握區內地下水中揮發性污染物擴散情形，本團隊額外增測 P00089 及 P00090 等 2 口井中地下水管制揮發性有機物，其中 P00090 監測井位於 DL03 監測井相對下游處，監測結果顯示此二口監測井所有含氯揮發性有機物(包含四氯乙烯)測值均為 ND 值；此次檢測結果亦與 102 年度調查結果相符，建議持續執行揮發性有機物監測。

目前斗六工業區內地下水質追蹤及污染源調查作業均由環保署「全國工業區土壤及地下水品質管理計畫(第三期)」執行整體調查規畫作業，並由工業區及環保局協助配合，而環保署計畫預定針對區內設置簡易井及標準監測井外，針對區外鄰近住宅區區域預定設置預警網。

2. 雲林科技工業區

雲林科技工業區位於斗六市，工業區基地總面積約為 590 公頃，分為大北勢區、竹圍子區及石榴班區；本年度枯水期監測時間為 03 月 20 日、豐水期監測時間為 07 月 22 日，監測結果整理於表 4.3-9，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 4.2-8；由圖中發現 103 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

表 4.2-8、斗六工業區 103 年度地下水監測結果(1/2)

位置	單位	MDL	斗六工業區下游		斗六工業區上游		監測標準	管制標準
井號			P00089		P00090			
採樣日期			103.03.17	103.07.21	103.03.17	103.07.21		
pH	—	—	6.24	6.36	5.91	6.17	—	—
水溫	℃	—	29.7	30.6	26.0	28.5	—	—
導電度	umho/cm at25℃	—	454	426	354	357	—	—
溶氧	mg/L	—	0.19	1.49	0.24	3.22	—	—
氧化還原電位	mV	—	120	151	158	135	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	302	396	303	337	1250	—
氯鹽	mg/L	0.58	18.4	13.7	15.6	14.7	625	—
硫酸鹽	mg/L	2.1	50.8	50.9	48.3	50.2	625	—
氟鹽	mg/L	—	0.30	0.27	0.12	<0.10	4.0	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	0.018	3.04	4.02	9.82	11.8	50	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0034	<0.01	ND	ND	ND	5	10
氨氮	mg C/L	0.013	<0.04	0.05	<0.04	0.05	0.25	—
總有機碳	mg/L	0.031	0.6	1.2	0.5	0.6	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	1.7	182	170	134	136	750	—
汞	mg/L	0.000046	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00060	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0077	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0070	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0073	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0086	ND	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0073	0.020	<0.020	0.030	0.023	25	50
鎳	mg/L	0.0076	ND	ND	<0.020	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0076	0.024	ND	0.021	ND	1.5	—
錳	mg/L	0.0071	0.038	0.027	ND	ND	0.25	—
氯甲烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	0.15	0.30
氯乙烯	mg/L	0.00038	ND	ND	ND	ND	0.010	0.020

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

表 4.2-8、斗六工業區 103 年度地下水監測結果(2/2)

位置	單位	MDL	斗六工業區下游		斗六工業區上游		監測標準	管制標準
井號			P00089		P000090			
採樣日期			103.03.17	103.07.21	103.03.17	103.07.21		
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.00038	ND	ND	ND	ND	0.035	0.070
二氯甲烷	mg/L	0.00042	ND	ND	ND	ND	0.025	0.050
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00040	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
1,1-二氯乙烷	mg/L	0.00041	ND	ND	ND	ND	4.25	8.5
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.00038	ND	ND	ND	ND	0.35	0.70
氯仿	mg/L	0.00041	ND	<0.00100	ND	ND	0.5	1.0
四氯化碳	mg/L	0.00043	ND	ND	ND	ND	0.025	0.050
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.00039	ND	ND	ND	ND	0.025	0.050
苯	mg/L	0.00039	ND	ND	ND	ND	0.025	0.050
三氯乙烯	mg/L	0.00039	ND	ND	ND	ND	0.025	0.050
甲苯	mg/L	0.00032	<0.00100	ND	<0.00100	<0.00100	5	10
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.00035	ND	ND	ND	ND	0.025	0.050
四氯乙烯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	0.025	0.050
氯苯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
乙苯	mg/L	0.00033	ND	ND	ND	ND	3.5	7.0
二甲苯	mg/L	0.00055	ND	ND	ND	ND	50	100
1,4-二氯苯	mg/L	0.00036	ND	ND	ND	ND	0.375	0.75
□	mg/L	0.00032	ND	ND	ND	ND	0.20	0.40
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	—	ND	ND	ND	ND	1.0	2.0
1,2-二氯苯	mg/L	—	ND	ND	ND	ND	3.0	6.0
甲基第三丁基醚	mg/L	0.00046	ND	ND	<0.00100	<0.00100	0.5	1.0

註：1.ND 表示監測結果低於方法偵測極限值。

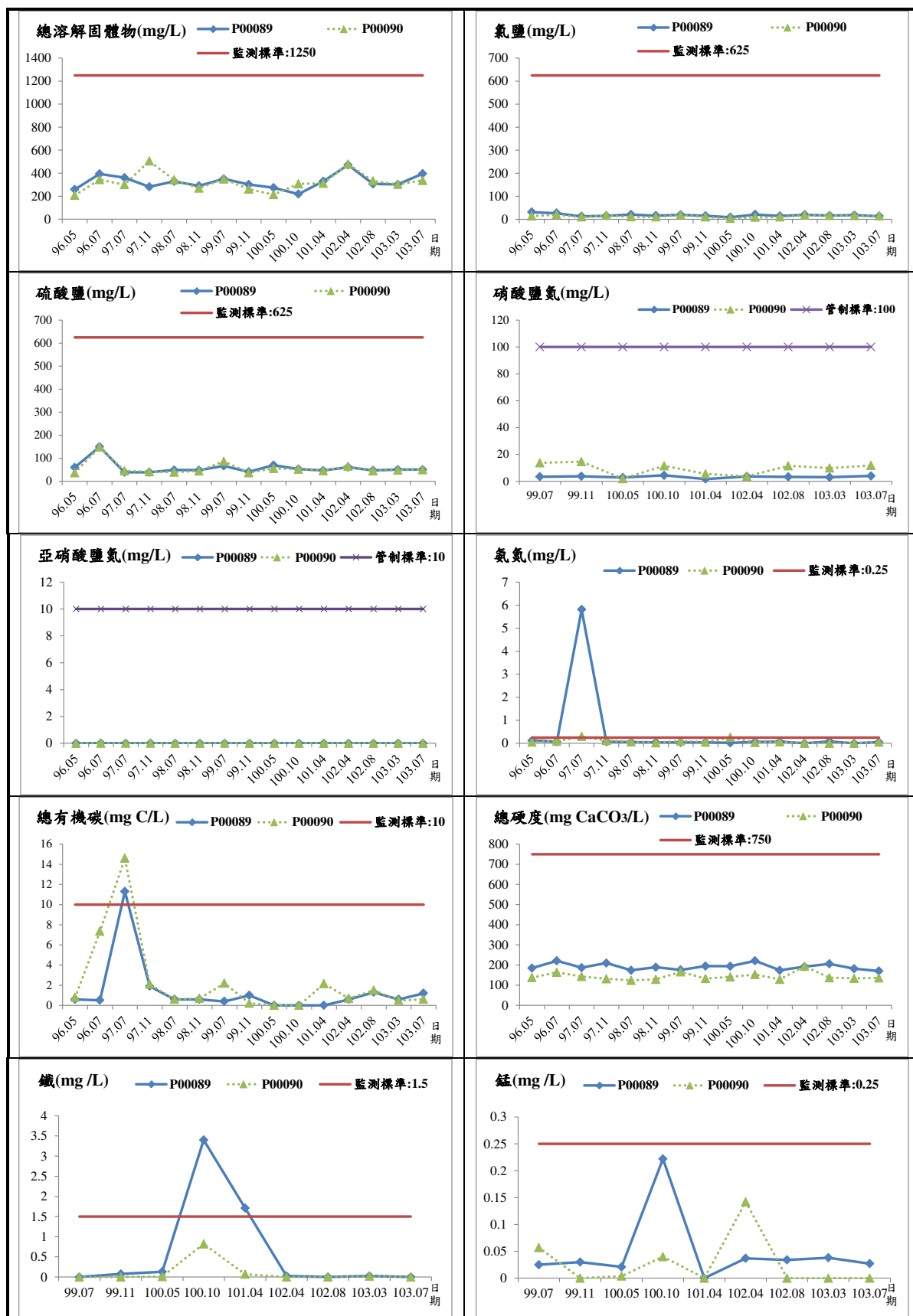


圖 4.2-7、斗六工業區歷年監測結果趨勢圖

表 4.2-9、雲林科技工業區 103 年度地下水監測結果

位置	單位	MDL	雲科工上游		雲科工下游		監測標準	管制標準
井號			P00104		P00091			
採樣日期			103.03.20	103.07.22	103.03.20	103.07.22		
pH	—	—	6.81	6.95	6.93	7.00	—	—
水溫	℃	—	25.7	28.5	26.9	28.3	—	—
導電度	umho/cm at25℃	—	835	907	679	776	—	—
溶氧	mg/L	—	1.25	0.18	1.86	0.27	—	—
氧化還原電位	mV	—	78	99	-29	45	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	715	794	634	624	1250	—
氯鹽	mg/L	0.58	21.8	27.3	13.7	13.9	625	—
硫酸鹽	mg/L	2.1	111	140	92.6	119	625	—
氟鹽	mg/L	—	0.32	0.27	0.21	0.18	4.0	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	0.018	5.23	7.65	0.08	0.51	50	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0034	0.02	0.03	0.01	0.04	5	10
氨氮	mg/L	0.013	<0.04	0.04	0.05	<0.04	0.25	—
總有機碳	mg C/L	0.031	0.9	0.5	0.7	0.4	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	1.7	476	466	428	412	750	—
汞	mg/L	0.000046	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00060	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0077	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0070	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0073	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0086	ND	<0.020	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0073	0.023	<0.020	<0.020	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0076	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0076	<0.020	0.031	<0.020	0.029	1.5	—
錳	mg/L	0.0071	<u>0.308</u>	<u>0.390</u>	<u>0.563</u>	<u>0.725</u>	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。

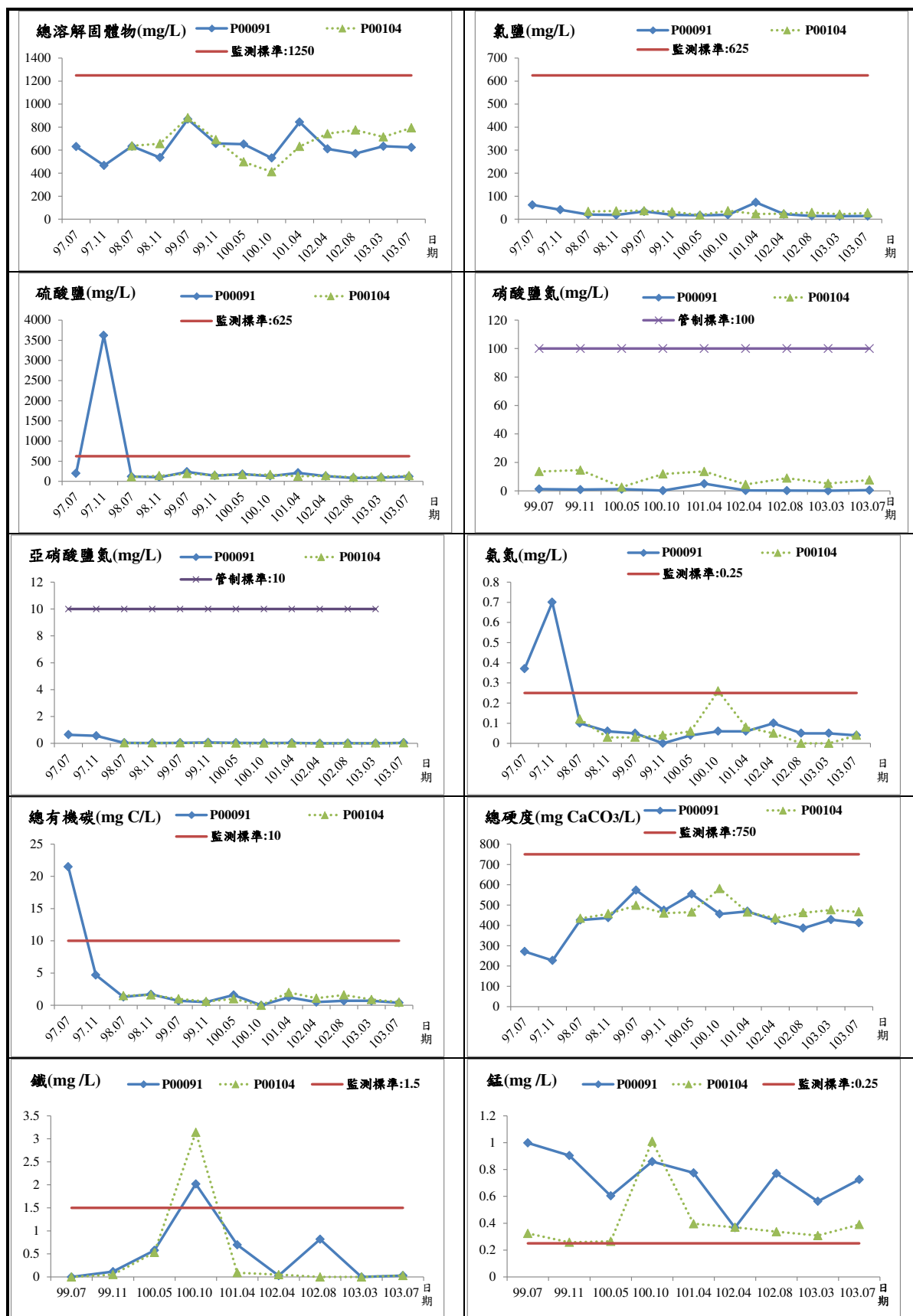


圖 4.2-8、雲林科技工業區歷年監測結果趨勢圖

項目自 101 年度至今均呈現穩定趨勢，無顯著變化。

P00091 及 P00104 號井自民國 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 年豐水期超標，而歷次監測結果錳則均超標 (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。

3.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。本年度本工業區枯水期監測時間為 03 月 18 日，監測結果整理於表 4.2-10，顯示位於下游之監測井 P00209 之總溶解固體物、氨氮、總硬度、鐵與錳測值超過「地下水污染監測標準」，上游 P00092 監測井則所有項目均低於「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」。

茲將元長工業區上下游監測井歷年數據趨勢圖繪製如圖 4.2-9；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 年枯水期監測時曾有超過「地下水污染監測標準」情形，惟至 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。而該監測井錳測值歷年均超過「地下水污染監測標準」，直至去年度 (102) 豐水期及今年度 (103) 枯水期檢測結果已降低至符合「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，並且觀察該監測井硫酸鹽測值有逐次升高情形，但仍符合地下水污染監測標準。

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，本計畫統計元長工業區內廠商行業別如表 4.2-11，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，惟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；此外，本計畫亦將元長工業區 3 公里範圍內畜牧場位置標示如圖 4.2-10，推論造成園區外監測井 P00209 地下水氨氮、總硬度、總溶解固體及硫酸鹽偏高可能污染源，不排除為鄰近畜牧場、屠宰場、堆肥場及周圍密集耕作中

表 4.2-10、元長工業區 103 年度地下水監測結果

位置	單位	MDL	元長工業區上游		元長工業區下游		監測標準	管制標準
井號			P00092		P00209			
採樣日期			103.03.18	103.07.24	103.03.18	103.07.24		
pH	—	—	6.72	6.80	6.72	6.95	—	—
水溫	℃	—	27.8	28.4	26.5	27.7	—	—
導電度	umho/cm at25℃	—	941	993	1674	1633	—	—
溶氧	mg/L	—	0.37	0.23	0.27	0.21	—	—
氧化還原電位	mV	—	107	-32	-137	-174	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	703	644	<u>1390</u>	<u>1470</u>	1250	—
氯鹽	mg/L	0.58	21.7	36.3	59.3	45.2	625	—
硫酸鹽	mg/L	2.1	145	118	545	622	625	—
氟鹽	mg/L	—	<0.10	<0.10	0.13	0.12	4.0	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	0.018	<0.05	3.91	0.37	<0.05	50	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0034	ND	ND	0.02	0.02	5	10
氨氮	mg/L	0.013	<0.04	0.05	<u>9.93</u>	<u>4.58</u>	0.25	—
總有機碳	mg C/L	0.031	0.4	0.4	1.3	0.8	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	1.7	488	485	<u>799</u>	<u>931</u>	750	—
汞	mg/L	0.00004 6	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00060	<0.0020	ND	0.0160	0.0095	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0077	ND	ND	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0070	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0073	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0086	ND	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0073	0.026	<0.020	<0.020	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0076	ND	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0076	ND	ND	<u>6.41</u>	<u>3.15</u>	1.5	—
錳	mg/L	0.0071	0.107	0.107	<u>2.14</u>	<u>2.07</u>	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。

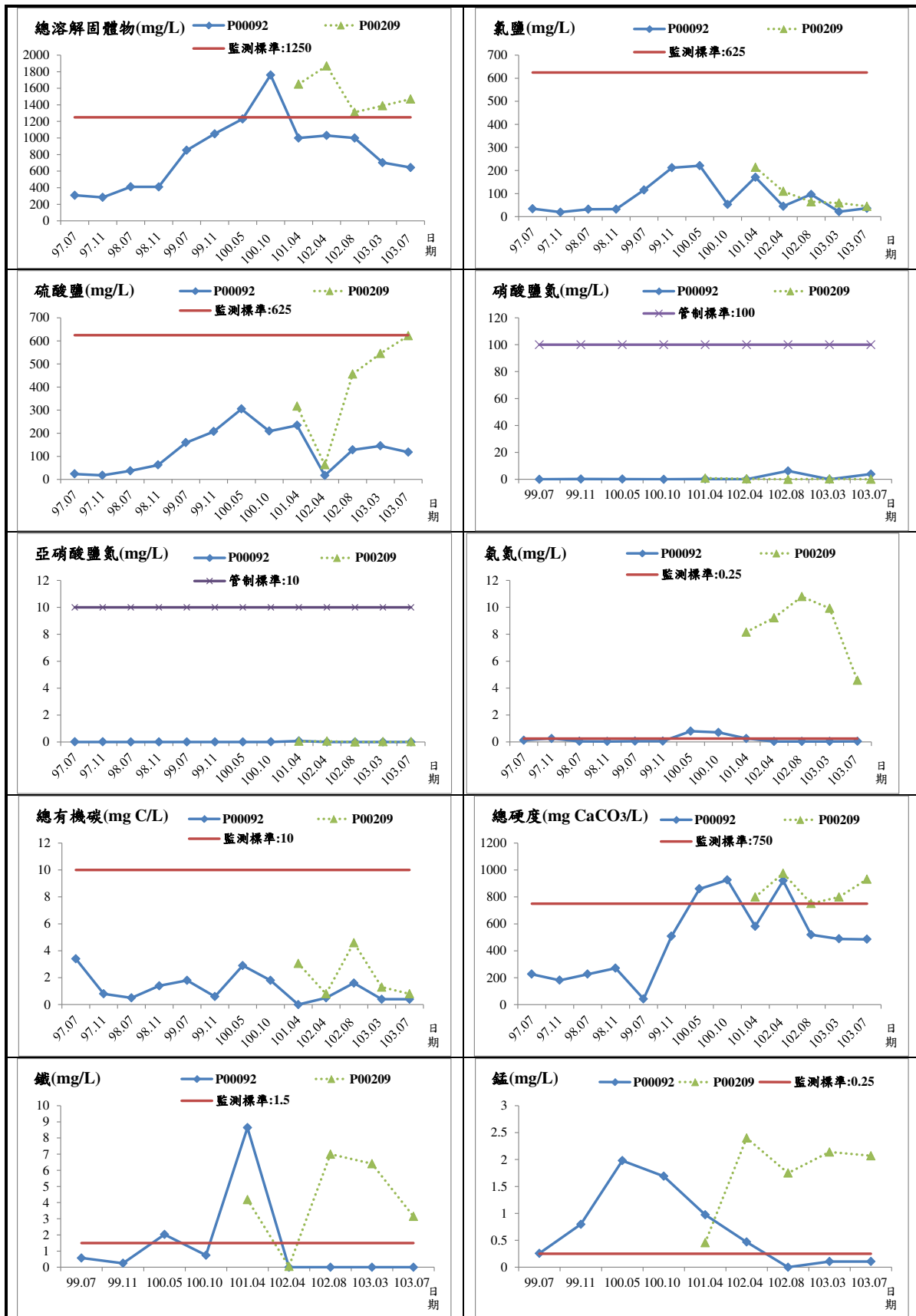


圖 4.2-9、元長工業區歷年監測結果趨勢圖

表 4.2-11、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

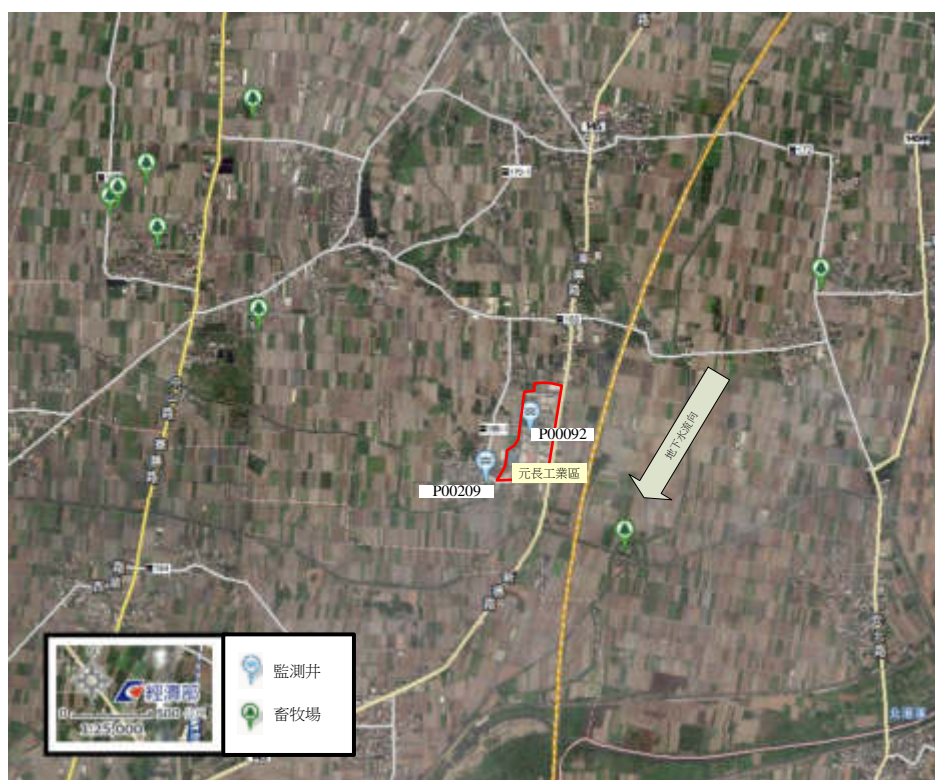


圖 4.2-10、元長工業區 3 公里範圍內畜牧場位置圖

農地相關施肥等農業活動有關，建議後續可蒐集相關水措及放流水資料進行評估。而地下水中鐵、錳測值則於歷次枯水期時有明顯高於豐水期之情

形，並且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，本計畫將持續監測地下水質變化情形。

4. 中科虎尾園區

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。區域主要流向為由東往西流，而本計畫執行監測之 MW3(P00170)為上游、MW5(P00171)為相對下游。本年度枯水期監測時間為 03 月 17 日、豐水期監測時間為 07 月 21 日，監測結果整理於表 4.2-12。其中 P00170 監測井豐水期間「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」。

本園區地下水監測井歷年監測成果如圖 4.2-11；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」，惟今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。

此外，參考圖 4.2-12 中科虎尾園區監測井相對上下游位置可發現，MW3(P00170)監測井位於上游，而 HW-MW5(P00171)監測井位於相對下游，而本計畫亦彙整中科虎尾園區 102~103 年定期監測地下水質數據及節錄環評期間(96 年第 4 季)比對如表 4.2-13，由 102 年豐水期 MW3(P00170)監測井總硬度及總溶解固體均超過監測標準，103 年枯水期 HW-MW5(P00171)監測井錳亦超過監測標準看來，本計畫監測情形與園區內定期監測情形相符，且 P00170 監測井中硫酸鹽測值均高於 P00171 監測井。

自設監測井至今，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，其他監測數據則落於 ND~1.26 mg/L，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；綜合上述表示此區域地下水以鹽類與錳為關切物質。

表 4.2-12、中科虎尾園區 103 年度地下水監測結果

位置	單位	MDL	中科虎尾園區 MW3		中科虎尾園區 MW5		監測 標準	管制 標準
井號			P00170		P00171			
採樣日期			103.03.17	103.07.21	103.03.21	103.07.31		
pH	—	—	6.71	6.85	6.94	6.92	—	—
水溫	℃	—	28.7	26.9	21.3	34.7	—	—
導電度	umho/cm at25℃	—	1316	1583	894	995	—	—
溶氧	mg/L	—	0.47	0.32	2.00	0.77	—	—
氧化還原電位	mV	—	120	148	-34	-91	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	986	<u>1550</u>	845	785	1250	—
氯鹽	mg/L	0.58	74.2	88.2	19.7	24.3	625	—
硫酸鹽	mg/L	2.1	315	432	155	177	625	—
氟鹽	mg/L	—	0.32	0.14	0.10	0.12	4.0	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	0.018	0.82	5.95	<0.05	<0.05	50	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0034	ND	0.22	0.02	<0.01	5	10
氨氮	mg/L	0.013	<0.04	<0.04	0.08	0.08	0.25	—
總有機碳	mg C/L	0.031	0.7	0.6	0.6	0.6	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	1.7	658	<u>833</u>	438	542	750	—
汞	mg/L	0.000046	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00060	ND	ND	<0.0020	0.0028	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0077	ND	ND	ND	<0.020	5.0	10
鉻	mg/L	0.0070	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0073	ND	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0086	ND	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0073	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0076	<0.020	ND	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0076	ND	<0.020	0.034	0.649	1.5	—
錳	mg/L	0.0071	<u>0.286</u>	<u>0.830</u>	<u>1.48</u>	<u>1.31</u>	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。

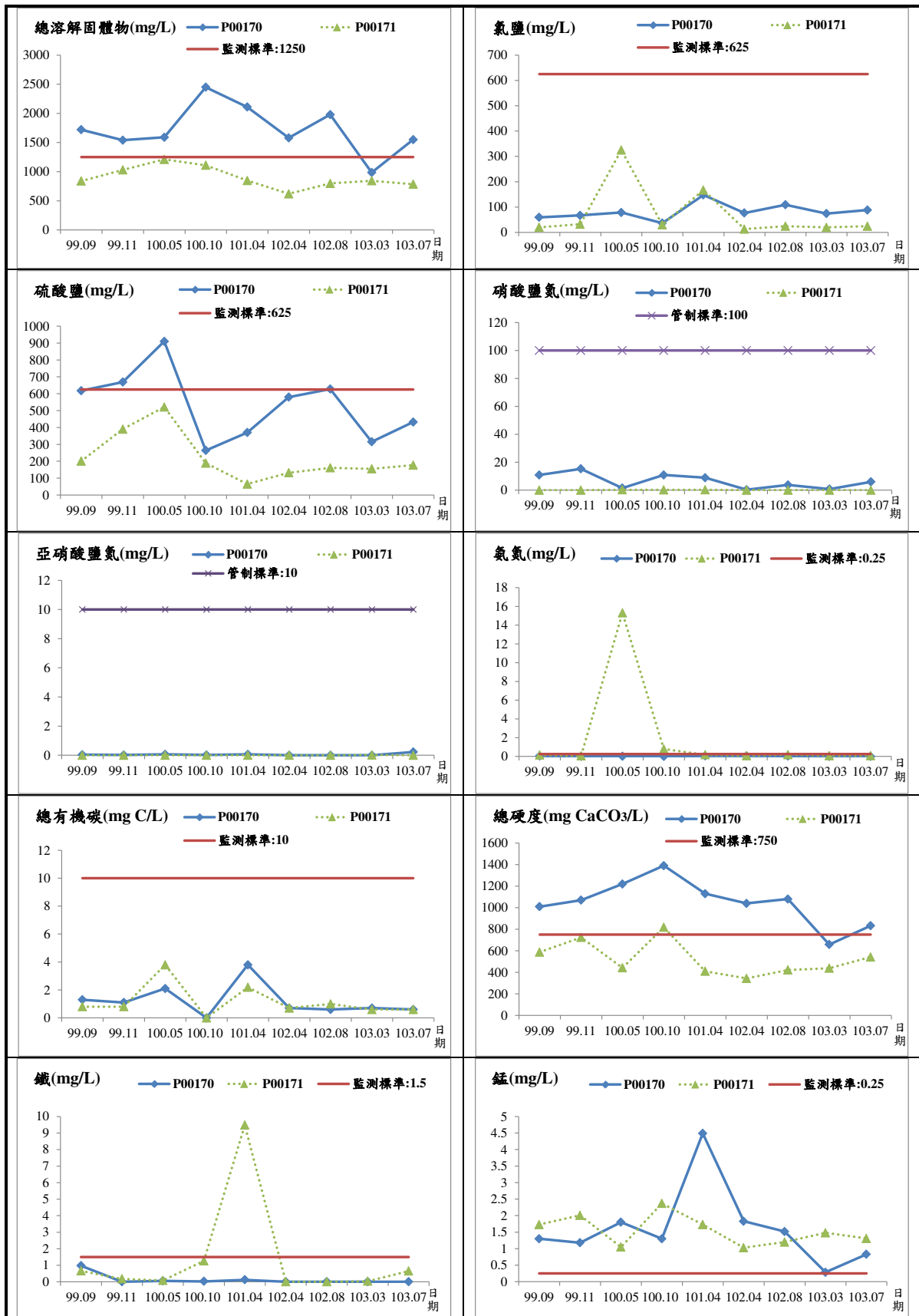


圖 4.2-11、中科虎尾園區歷年監測結果趨勢圖

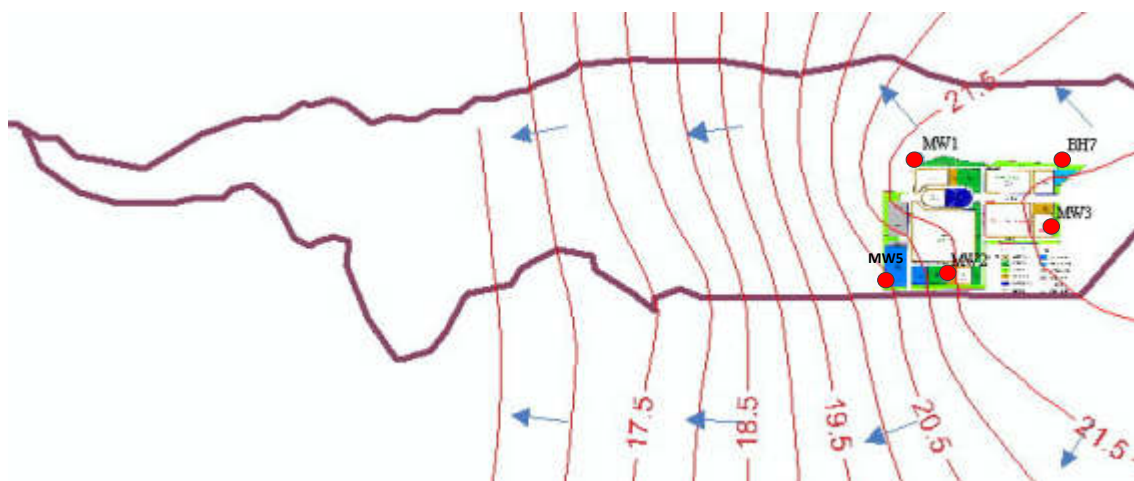


圖 4.2-12、中科虎尾園區監測井位置及地下水流向

表 4.2-13、中科虎尾園區區內自行監測數據

井號	MW1			MW3(P00170)			HW-MW5(P00171)		監測標準	管制標準
日期	環評期間(96 年第四季)	102/7/4	103/1/15	環評期間(96 年第四季)	102/7/4	103/1/14	102/7/5	103/1/15		
總硬度 (以 CaCO ₃ 計)	—	<u>836</u>	<u>857</u>	—	<u>1030</u>	737	378	574	750	—
總溶解固體物 (mg/L)	—	1210	1230	—	<u>1560</u>	1060	630	790	1250	—
氯鹽(mg/L)	33.0	36.2	45.7	34.7	87	60.4	27	24.2	625	—
氨氮(mg/L)	0.13	0.08	0.11	0.05	ND	ND	0.19	0.03	0.25	—
硝酸鹽氮 (以氮計, Nitrate as N)	19.2	3.38	0.03	4.15	5.89	8.21	0.03	0.97	50	100
亞硝酸鹽氮 (以氮計, Nitrite as N)	—	ND	0.004	—	0.177	0.002	0.004	0.008	5	10
硫酸鹽(以 SO ₄ ²⁻ 計)	273	363	463	242	562	347	148	200	625	—
總有機碳 (mg/L)	—	2.6	1.7	—	1.7	1.7	1.3	1.8	750	—
鐵(mg/L)	<u>14.3</u>	—	4.61	0.67	—	ND	—	0.063	1.5	—
錳(mg/L)	<u>4.65</u>	—	<u>1.17</u>	<u>0.48</u>	—	0.066	—	<u>2.05</u>	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。

3.資料來源：環保署土壤及地下水管理資訊系統、中部科學工業園區雲林基地開發計畫變更環境影響說明書。

5.臺灣色料廠有限公司附近(廉使國小)

本場址位於虎尾鎮建國里建國一村 131 號，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。

本場址枯水期監測時間為 03 月 21 日、豐水期監測時間為 07 月 31 日，監測結果整理於表 4.2-14，枯水期間 P00040 監測井「錳」超過監測標準，豐水期間計有「氨氮」、「鐵」及「錳」項目超過地下水污染監測標準外，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 4.2-13；由圖中發現今年度氯鹽下降程度較為明顯，氨氮則常超過監測標準，應屬本地區地下水特性；而總溶解固體、硫酸鹽及硬度等項目隨枯豐水期監測而有較大幅度之變動，但均低於地下水污染監測標準。此外，P00040 號井歷年監測結果得知，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」項目普遍有超標現象。

6.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鎘之污染，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。

本年度枯水期監測時間為 03 月 21 日、豐水期監測時間為 07 月 31 日，監測結果整理於表 4.2-15，結果顯示除豐水期氨氮超出「地下水污染監測標準」，其他項目均符合相關標準值。

另針對一般項目進行歷年數據趨勢圖繪製，成果如圖 4.2-14；由圖中發現今年度監測，其氯鹽、硫酸鹽、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、總有機碳及總硬度測值，與歷年測值相比較皆無明顯之變化，唯氨氮自監測開始普遍出現超出「地下水污染監測標準」之現象，推論可能與鄰近農地施作農業活動有關。

表 4.2-14、臺灣色料廠有限公司附近(廉使國小)103 年度地下水監測結果

位置	單位	MDL	廉使國小		監測 標準	管制 標準
井號			P00040			
採樣日期			103.03.21	103.07.31		
pH	—	—	6.75	6.85	—	—
水溫	℃	—	24.5	30.2	—	—
導電度	umho/cm at25℃	—	932	1147	—	—
溶氧	mg/L	—	2.44	1.31	—	—
氧化還原電位	mV	—	77	-97	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	914	1100	1250	—
氯鹽	mg/L	0.58	26.0	28.6	625	—
硫酸鹽	mg/L	2.1	298	372	625	—
氟鹽	mg/L	—	<0.10	<0.10	4.0	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	0.018	0.89	ND	50	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0034	ND	<0.01	5	10
氨氮	mg/L	0.013	0.05	<u>0.90</u>	0.25	—
總有機碳	mg C/L	0.031	0.5	0.5	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	1.7	539	645	750	—
汞	mg/L	0.000046	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00060	<0.0020	0.0087	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0077	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0070	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0073	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0086	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0073	0.039	0.023	25	50
鎳	mg/L	0.0076	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0076	0.159	<u>2.30</u>	1.5	—
錳	mg/L	0.0071	<u>0.403</u>	<u>0.538</u>	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。

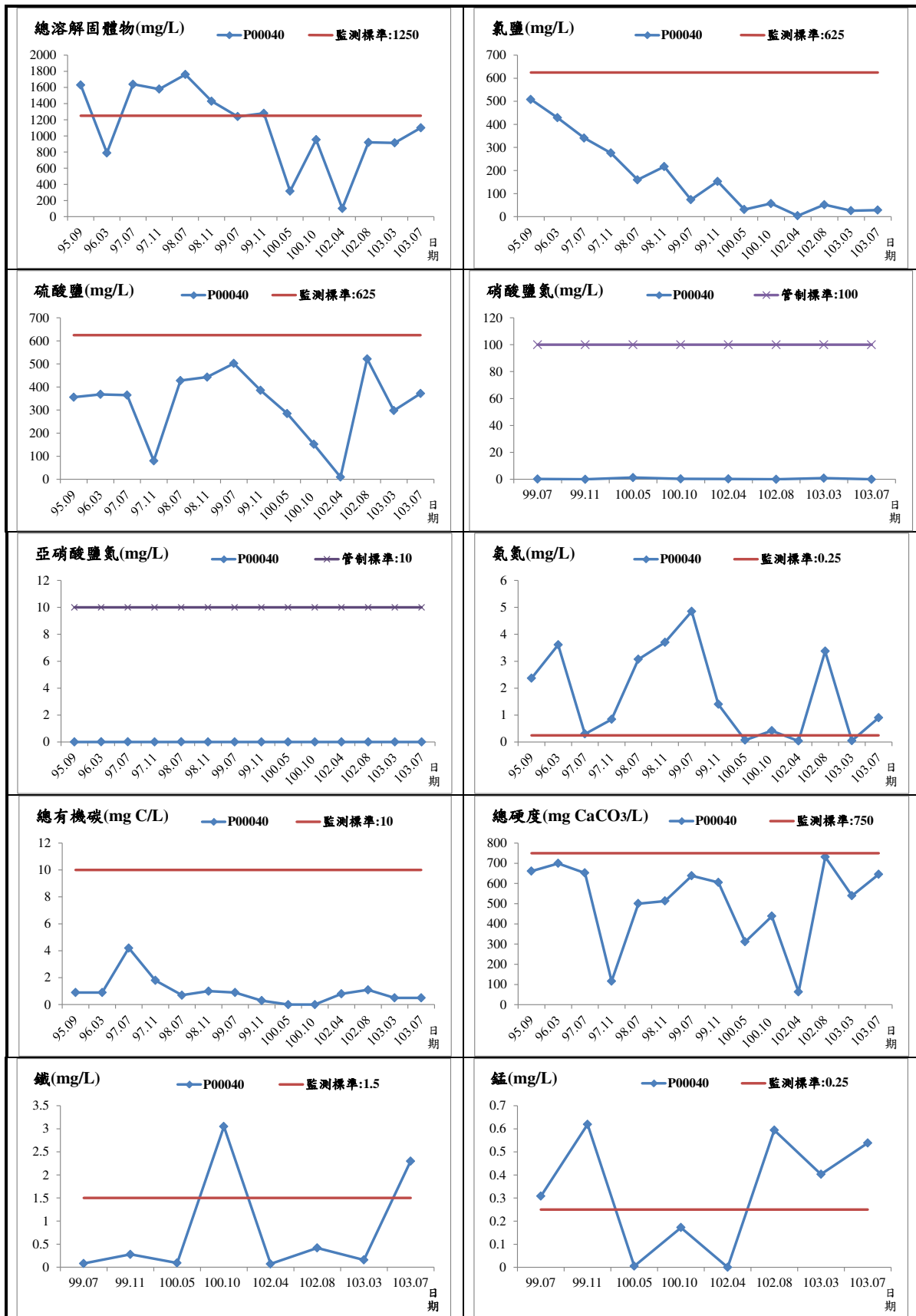


圖 4.2-13、臺灣色料廠有限公司附近(廉使國小)歷年監測結果趨勢圖

表 4.2-15、北港溝皂里(東榮國小)103 年度地下水監測結果

位置	單位	MDL	東榮國小		監測標準	管制標準
井號			P00164			
採樣日期			103.03.21	103.07.24		
pH	—	—	6.85	6.89	—	—
水溫	℃	—	21.4	27.8	—	—
導電度	umho/cm at25℃	—	1780	1891	—	—
溶氧	mg/L	—	1.21	0.18	—	—
氧化還原電位	mV	—	8	-1	—	—
總溶解固體物	mg/L	<25.0	1000	1170	1250	—
氯鹽	mg/L	0.58	130	179	625	—
硫酸鹽	mg/L	2.1	138	226	625	—
氟鹽	mg/L	—	0.19	0.15	4.0	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	0.018	0.07	0.13	50	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0034	<0.01	ND	5	10
氨氮	mg/L	0.013	0.53	0.23	0.25	—
總有機碳	mg C/L	0.031	0.8	0.7	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	1.7	426	510	750	—
汞	mg/L	0.000046	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00060	0.0021	0.0025	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0077	ND	ND	5.0	10
鉻	mg/L	0.0070	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0073	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0086	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0073	0.025	0.023	25	50
鎳	mg/L	0.0076	ND	ND	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0076	0.032	<0.020	1.5	—
錳	mg/L	0.0071	0.225	0.121	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。

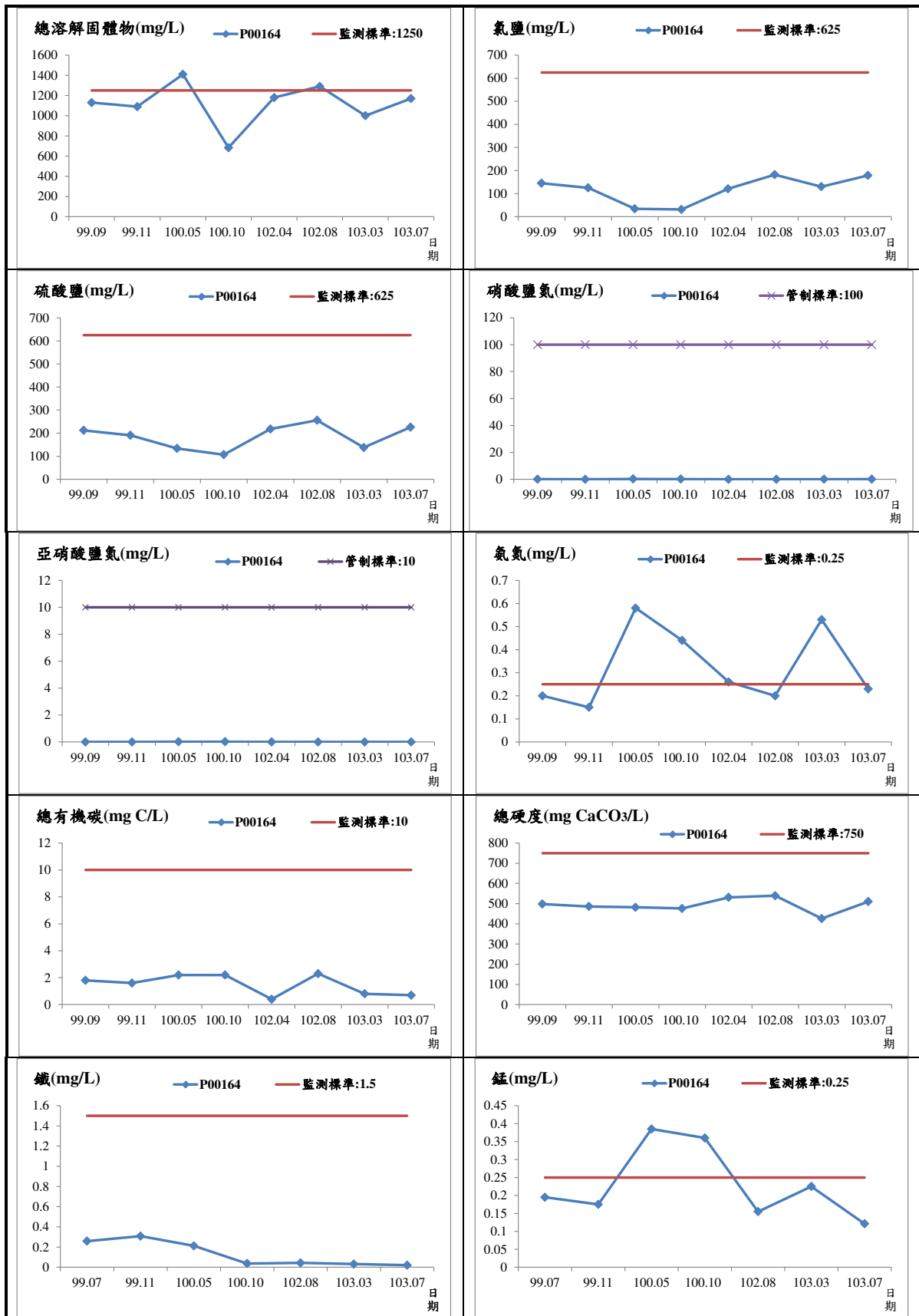


圖 4.2-14、北港溝皂里(東榮國小)歷年監測結果趨勢圖

此外，觀察曾超過地下水污染監測標準之項目發現，東榮國小監測井曾有總溶解固體物及錳等項目超標，尤以錳項目超標為雲林縣各監測井常見情形。

4.2.4 轄內地下水監測成果綜合討論

綜合本年度場置性地下水監測結果有超過監測標準情況之區域彙整如下：

- 1.斗六市雲林科技工業區：錳。
- 2.元長鄉元長工業區：總溶解固體、總硬度、氨氮、鐵及錳。
- 3.虎尾鎮中科虎尾園區：總溶解固體、總硬度、錳。
- 4.虎尾鎮廉使國小：氨氮、鐵、錳。
- 5.北港鎮溝皂里東榮國小：氨氮。

由上述結果及圖 4.2-15 顯示雲林地區的地下水多有鹽類、氨氮、鐵及錳超過法規標準值之狀況，故以下收集針對雲林地區地下水背景之文獻，再依區域分別進行場置性及區域性地下水監測結果比較，確認地下水質與背景之差異。



圖 4.2-15、103 年度雲林地區場置性監測井超標污染物位置分布圖

4.2.4.1 轄內地下水質特性彙整

綜合上述場置性監測井監測結果，顯示雲林地區有總溶解固體、總硬度、氨氮、鐵及錳超過監測標準之狀況，故針對以上地下水特性進行相關資料收集並彙整說明如後。

雲林地區位於濁水溪沖積扇上，其地質包括第四紀沖積層、紅土台地和頭嵙山層及第三紀之相關地層，而土壤層主要為粘板岩石灰性老沖積土、粘板岩石灰性新沖積土、砂頁岩和粘板鹽混合沖積土、紅壤分佈(中興大學，1975)。而據 International Groundwater Resources Assessment Centre(2013)(國際地下水資源評估中心，以下簡稱 IGRAC)指出，阿根廷、玻利維亞、智利、希臘與臺灣皆屬年輕的火山作用生成或地熱水源豐富地區所導致地下水砷含量高，下圖 4.2-16 標示臺灣地底下屬岩漿與地熱水源活動的地區及海岸線區域。

1. 地下水中總溶解固體

Weere et al.(2009)說明由地下水質 TDS 之監測結果比較，可簡單判斷水質鹽化的情況(Freeze and Cherry,1979)，表 4.2-16 為水質鹽度分級表，而本年度計畫中地下水監測結果，元長工業區下游(P00209)枯水期總溶解固體物測值最高，比較結果雲林地區地下水質介於乾淨至微鹹等級。

因本縣轄內幾處監測場址常有總溶解固體物及總硬度超過地下水污染監測標準之情況，由圖 4.2-16 顯示 IGRAC 已將臺灣中西部沿海地區列為主要海水侵蝕區域，另參考中興大學(1991)指出，濱海低平地區土壤受海水影響引起鹽化作用，故累積大量可溶性鹽類及交換性鈉；而彭宗仁等教授(2005)針對雲林地區地下水之化學特徵及鹽化進行研究，其指出雲林地區屬農業和漁業發展大鎮，大量使用地下水進行經濟活動，而長期以來因缺乏有效的水資源規劃和管理，導致地層下陷、排水不良與海水倒灌等問題，經研究沿海地區主要以 Na-Cl 水化學相存在，而其他區域則以(Ca+Mg)-HCO₃ 型，而研究結果指出雲林地區地下水鹽化之主要原因為地表來源之溶解態離子滲入和濁水溪沖積扇尾地區鹽土淋洗作用，其受海水污染之影響不大，此結果與非沿海地區，包含二崙鄉、虎尾鎮、

元長鄉與北港鎮地下水鹽類偏高相符。



圖 4.2-16、東亞地區地質與地下水鹽化分佈(圖片來源: IGRAC)

表 4.2-16、水質鹽度分級表

分級	TDS (mg/L)
乾淨	0-1,000
微鹹	1,000-10,000
鹽水	10,000-100,000
鹵水	>100,000

註：資料來源：Global overview of saline groundwater occurrence and genesis, Weere et al.(2009)。

2.地下水中氨氮

在水環境中，氮主要以氨氮(NH_3)、硝酸鹽(NO_3^-)及亞硝酸鹽(NO_2^-)三種無機性離子化的形態存在；歐盟(2009)指出水中的污染物質是因硝酸鹽、磷酸鹽、氮、磷等土壤中儲存的肥料發生淋滲作用(水或其他液體通

過某種介質之滲濾作用)進入到地面水與地下水；而其中氨氮來源可能為農業活動施灑肥料進而下滲入地下水層或經逕流沖洗入地表水體及人畜的排泄物或工業廢水等未經處理直接排入水體(吳季蓓等，2013)。據雲林縣工商發展投資策進會網站(2013)統計，截至民國 98 年底，本縣耕地面積為 80,429.08 公頃，佔全縣土地總面積 62.31%；而目前列管養豬場約 1400 場，表示農業氮肥的使用及畜牧排泄物在雲林地區為大宗。

參考歐盟會員國污染物中氮、磷量與地緣之結果(歐盟，2009)：

- (1)氮、氨氮、氧化亞氮過度使用與農地氮淋滲作用，在歐盟會員國中有很大的差異。
- (2)歐盟會員國中，氨氮、氧化亞氮的分布與氮淋滲作用約與家禽的分佈一致。
- (3)有密集農業區的歐洲西北方，使用為數較多的氨氮和氧化亞氮，相對而言，南歐和中歐擁有農地少則使用亦少。
- (4)氨氮大部分來源是乳牛(27%)，其他家畜佔 26%，豬為 25%。
- (5)氧化亞氮的最大來源為肥料的使用、儲存及放牧。

顯示氨氮的排放直接與家禽密度、肥料管理有關，然而土壤的類型、肥料使用與其他氮的來源則影響氮淋滲與氨氮的排放，而甚至污染地下水層或河川水，導致食物與飲用水遭受污染；而雲林轄內農業種植及畜牧業佔相對高比例，地下水中氨氮亦偏高，與以上文獻說明情形相仿，推測主要受農業活動所影響。

3.地下水中鐵及錳

由本縣歷年地下水監測結果，發現其重金屬鐵、錳偏高已屬普遍現象，多與地底鐵錳沉積物及紅土地質相關；而環保署於 102 年 12 月 18 日修正發布之「地下水污染管制標準」，已歸納受區域水文地質條件及環境背景因素影響所致之地區，包含濁水溪沖積扇、嘉南平原、屏東平原、蘭陽平原等四區；在於地下水含砷之相關資料收集時，發現砷含量高與鐵含量高亦有一定的關係。

劉振宇於淺論臺灣地區含砷地下水水質特徵及其釋出機制(2009)指

出，國內地下水多屬於還原狀態，並指出地下水溶氧之消耗，使地下水環境從氧化轉成還原環境，還原過程依序為溶氧還原作用、硝酸鹽還原、錳還原、鐵還原、硫酸鹽還原、及最後的有機物發酵作用(甲烷生成)(Stumm and Morgan, 1996)，故自然狀態下地質中的沉積物因 pH 及氧化還原反應釋出砷(Nickson et al., 1998)，經研究指出臺灣地區含砷地下水多屬海相及陸相交錯之沉積地層，氧化還原序列如下式：



陳文福等教授(2000)研究亦指出地下水區氧化還原程度越高(碳酸氫根濃度大於 400 mg/L 或含有飽和甲烷氣)，其鐵濃度高，砷的濃度亦高。

綜合上述，重金屬鐵、錳偏高已屬雲林地區地下水質普遍現象，地質中的沉積物或氧化還原後的狀態造成地下水鐵錳含量偏高，而文獻亦指出地層中存在砷鐵礦會經由還原作用使砷溶出，進一步釋至地下水中，顯示雲林地區地下水鐵、錳及砷含量高有程度的相關性。

此外，本計畫亦針對本縣、彰化縣及嘉義縣境內屬於濁水溪沖積扇區塊之區域性監測井，自 101~103 年度歷次監測成果中鐵、錳測值進行盒鬚圖統計分析如圖 4.2-17。由圖中可看出本縣及彰化縣重金屬鐵項目統計趨勢類似，而嘉義縣則明顯超過監測標準情形。而重金屬錳項目統計結果則由彰化縣、雲林縣、嘉義縣往南逐漸有明顯上升趨勢，顯示彰雲嘉濁水溪沖積扇區域鐵、錳含量偏高應屬於自然背景值。

4.2.4.2 轄內地下水質區域討論

另本計畫針對元長北港地區及虎尾地區本年度監測井超標項目與環保署區域性監測井水質監測結果進行比對，以釐清場址性監測井水質是否受特定場址影響，說明如後。

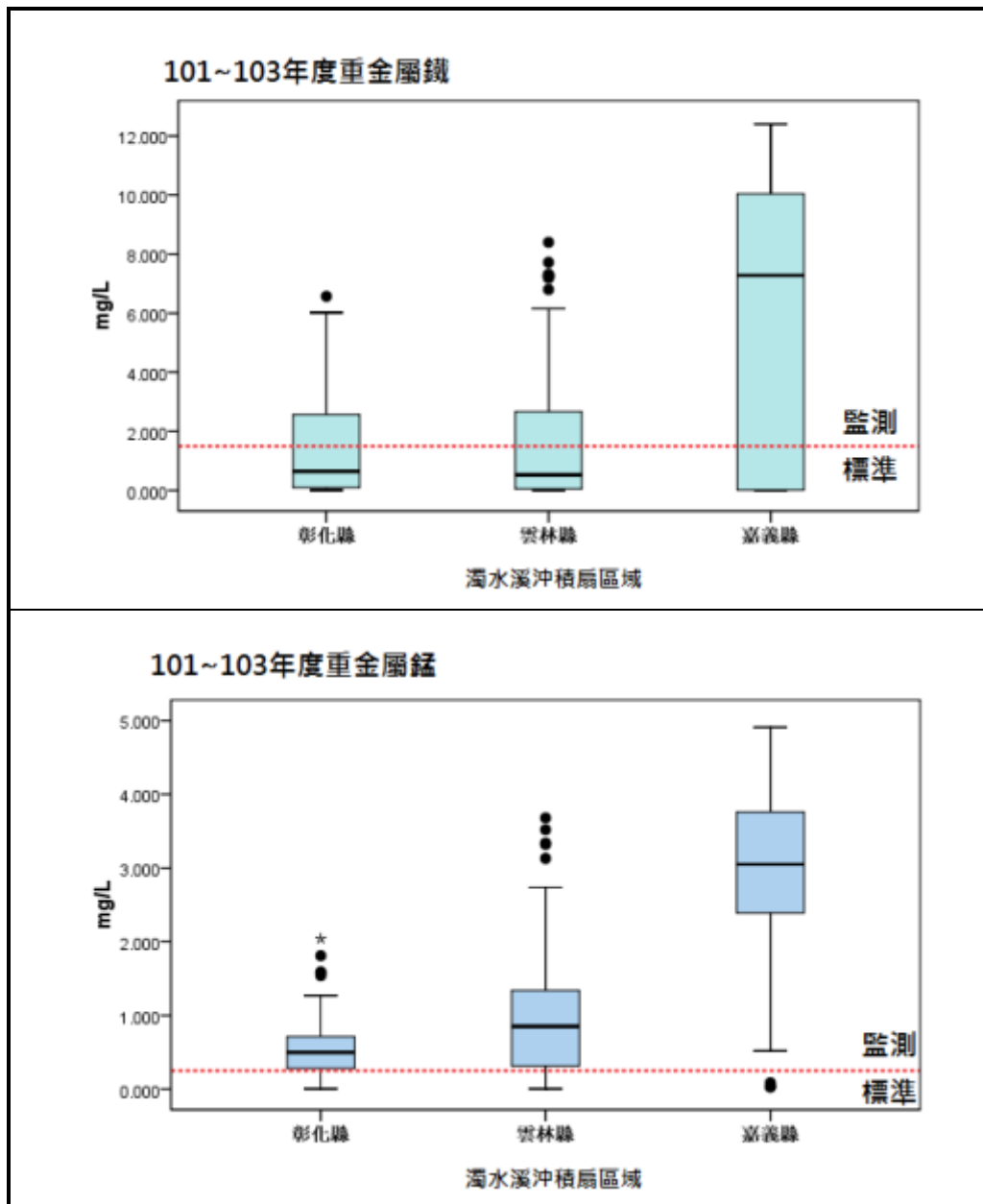


圖 4.2-17、濁水溪沖積扇區域 101~103 年度鐵、錳統計結果

1.元長北港地區

進行地區性的地下水質之比較，特別彙整此地下水監測井監測狀況，監測位置請見圖 4.2-18，歷年監測數據統計圖請詳圖 4.2-19，與區域性監測井和平國小(P00017)及育英國小(P00303)進行比較，結果顯示本區域：

(1)總溶解固體物(TDS)：和平國小歷年測值介於 706~1702 mg/L，平均值微高於「地下水污染監測標準」，而育英國小歷次測值皆高於監測標準值，顯示元長北港地區 TDS 背景值偏高；場置性監測井中僅有元長工業區下游(P00209)偏高，北港溝皂里(東榮國小)(P00164)平均測值則接近監測標準值。

(2)氨氮：顯示此地區氨氮多呈現超過或接近「地下水污染監測標準」的情況，場置性監測井以北港溝皂里(東榮國小)(P00164)稍偏高，而其中以元長工業區下游(P00209)超標情況更明顯與普遍，推測此現象與氮淋滲作用導致，請詳本報告 4.2.4.1 章節。

(3)總硬度：區域性監測井和平國小與育英國小總硬度歷年測值多超過監測標準值，其中最高值出現於 2010 年 08 月和平國小(1180 mg/L)，顯示此地區總硬度背景值偏高。

(4)鐵：和平國小歷年監測結果鐵項目均低於「地下水污染監測標準」，而育英國小皆超過監測標準值，與元長工業區下游(P00209)有相同趨勢，而元長工業區服務中心(P00092)僅偶爾超標。

(5)錳：區域性監測井錳項目皆超過「地下水污染監測標準」，平均值約 1.00 mg/L，顯示此地區地下水錳含量背景偏高，場置性監測井亦有相同狀況，但北港溝皂里(東榮國小)(P00164)則較背景值微低。

綜合上述，顯示元長北港地區之地下水質有總溶解固體、總硬度、氨氮及重金屬鐵、錳偏高之特性，但元長工業區下游(P00209)之總溶解固體與氨氮測值則明顯高於二口區域性監測井，判斷應與元長工業區鄰近畜牧業及農業活動有關。

2.虎尾地區

進行地區性的地下水質之比較，特別彙整此地下水監測井監測狀況，監測位置請見圖 4.2-20，歷年監測數據統計圖請詳圖 4.2-21，與區域性監

測井大屯國小(P00007)及平和國小(P00009)進行比較，結果顯示本區域：

(1)鐵：此地區鐵項目無超標現象，而場置性監測井結果與區域性監測結果相仿。

(2)錳：大屯國小地下水錳測值多超過「地下水污染監測標準」，雖平和國小平均值未高於監測標準值，亦有多次偏高情形，顯示廉使國小(P00040)及中科虎尾園區(P00170、P00171)偏高之現象可能受當地背景影響。

顯示虎尾地區之地下水質有重金屬錳偏高之特性，其中中科虎尾園區(P00170)的錳項目又較背景值高，建議持續監測。

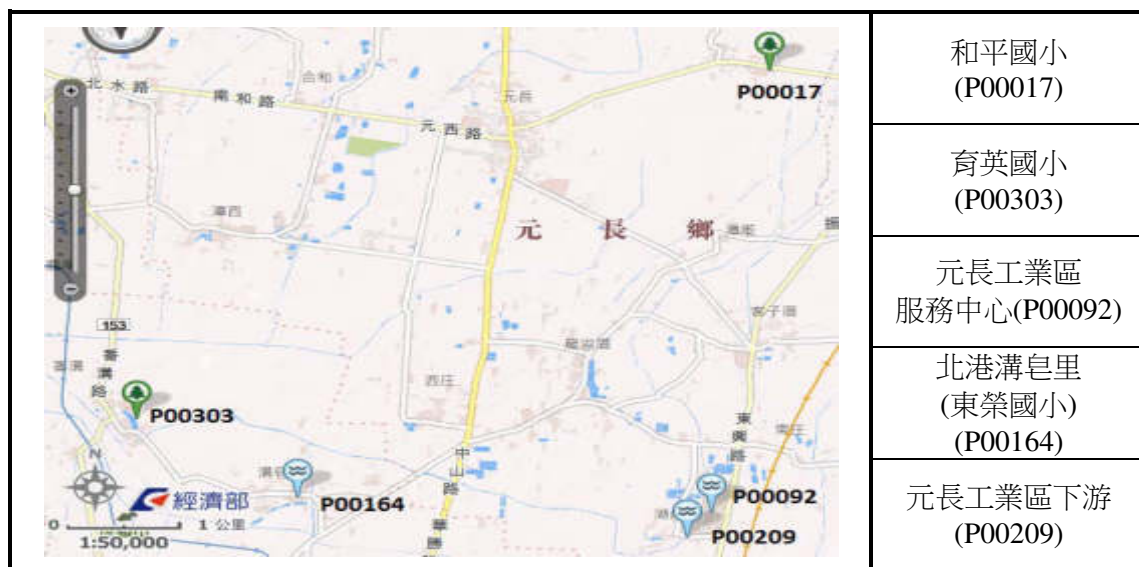


圖 4.2-18、元長北港地區地下水監測井位置圖

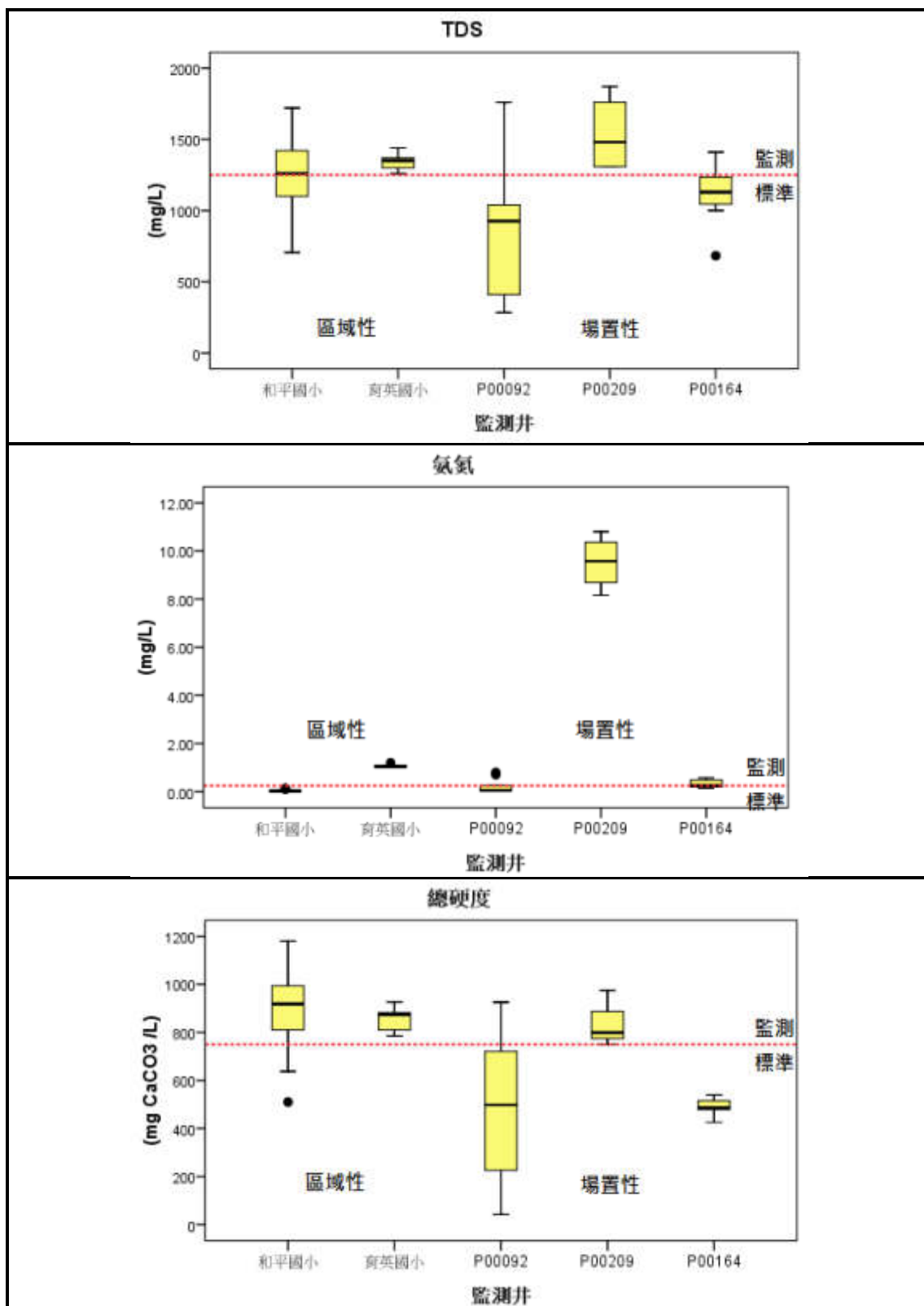


圖 4.2-19、元長北港地區地下水歷年監測結果統計圖(1/2)

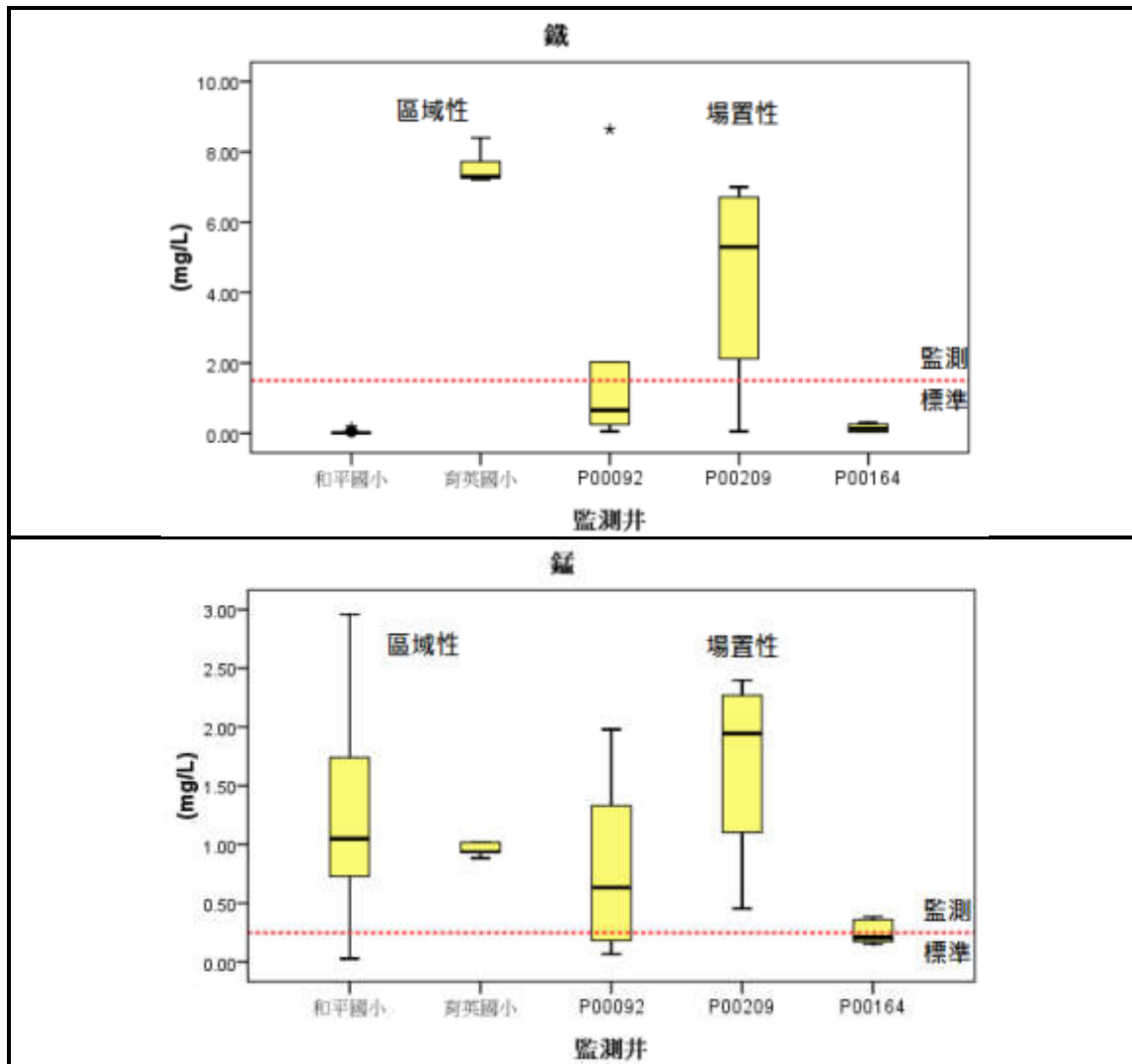


圖 4.2-19、元長北港地區地下水歷年監測結果統計圖(2/2)



圖 4.2-20、虎尾地區地下水監測井位置圖

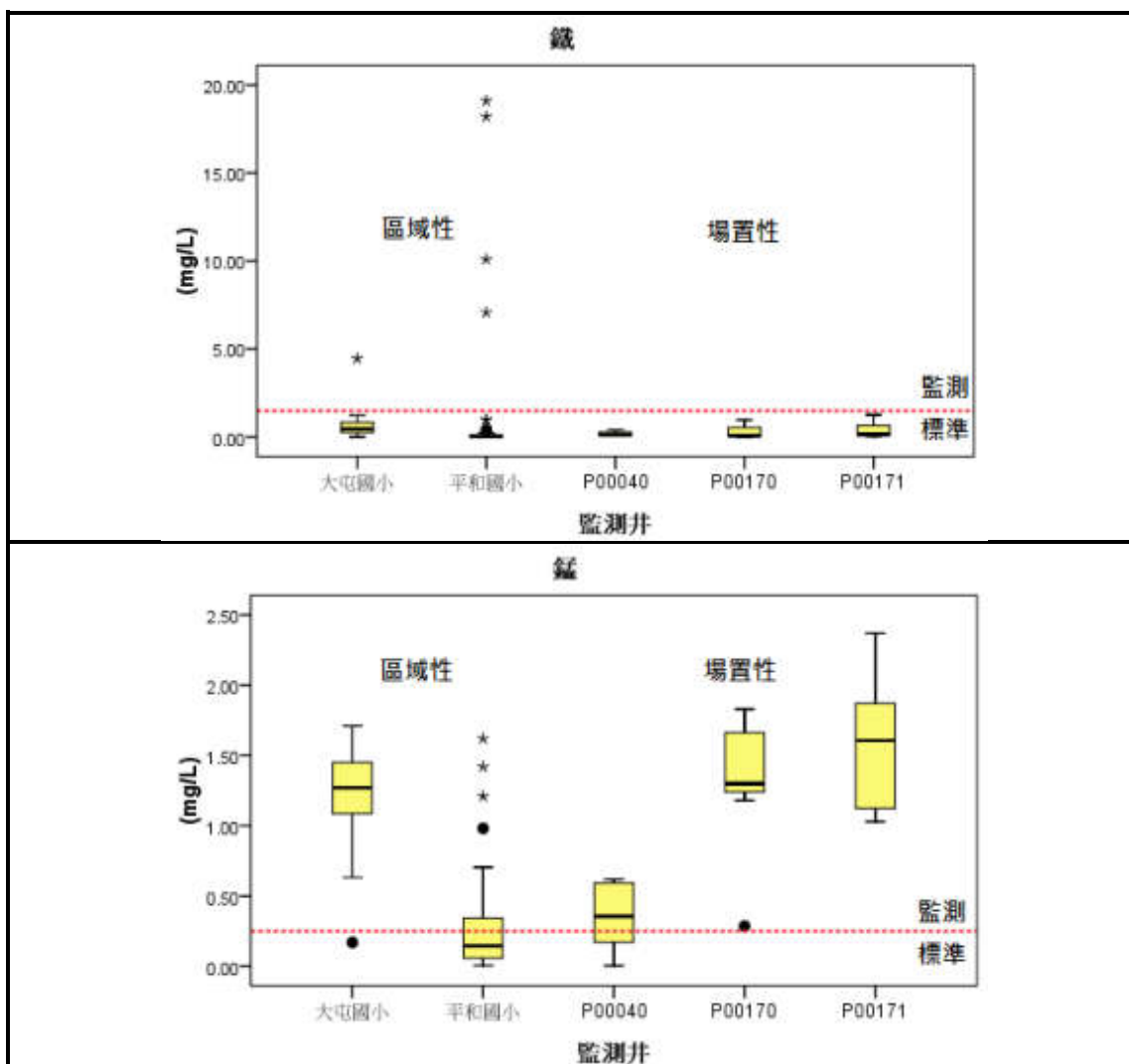


圖 4.2-21、虎尾地區地下水歷年監測結果統計圖

4.3 列管場址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、15 處控制場址、3 處 7 條 5 列管場址及 1 處地下水限制使用區，場址資料彙整如表 4.3-1，其中「土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地」及「虎尾鎮廉使段 401-03、401-14、401-15 地號」為 103 年度新增列管之 7 條 5 場址。

以上整治場址、控制場址及 7 條 5 場址依「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」規定，以每兩個月定期巡查為原則，而本計畫為加強場址改善掌握度，於 7 月份起增加巡查頻率為每月乙次。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「102 年度六輕工業區土壤及地下水污染監測及應變計畫」執行相關場址巡查作業，未列入本計畫工作範圍。

4.3.1 列管場址監督查核成果

本計畫除每兩個月需針對各列管場址進行巡查外，尚針對目前仍在污染改善階段之「中油斗南交流道加油站」及「統一精工虎尾加油站」等場址，針對其改善狀況及重要工程查核點增加巡查頻率，簡要彙整本年度所有場址巡查結果說明如後，結果如表 4.3-2，巡查紀錄表請詳見附錄三。

- 1.統一精工虎尾加油站為地下水污染整治場址，目前仍進行地下水污染改善工程中，於 103 年 03 月提出第九次整治成果進度報告，因本場址核定之整治期限為 104 年 01 月，目前整體整治作業尚未完成，已建議整治單位加強整治進度，並持續執行定期監督巡查作業。
- 2.斗南交流道加油站於 103 年 1 月 3 日召開控制計畫書變更審查會，會議中核定本場址整治期限展延至 104 年 6 月 3 日。本場址並已於 2 月 28 日起暫停營運，3 月 27 日控制計畫書變更定稿本核定後，即開始執行污染改善作業。本計畫於 4 月 23 日油槽區開挖時至現場查核，現場將 2 顆油槽吊離油槽區並執行油槽區土壤採樣檢測，另亦同步進行行泵島區地表破除作業；本計畫另於 5 月 8 日油槽區土方外運時至現場查核，當日共計外運 4 車次受污染土方至明春窯業股份有限公司，共計約 108.45 公噸。本場址於 103 年 8 月提送第二次進度報告，依其內容所述，本場離場處理土方共計 522.21 公

表 4.3-1、雲林縣目前列管中場址資料

類型	場址名稱	種類	公告日期	改善期限	土壤/地下水污染物
整治場址	統一精工虎尾加油站	加油站	96/03/13	104/01/17	無/苯
	臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴三廠	工廠	102/01/18	提出整治計畫中	鋅;苯/苯
控制場址	璟美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)場址	其他	98/06/22	解列程序中	無/總酚
	北港鎮溝皂段 1463 地號	農地	99/04/30	103/11/30	鉻/無
	北港鎮溝皂段 1464 地號	農地	99/08/25	103/11/30	鉻/無
	北港鎮溝皂段 1391 地號	農地	99/08/30	103/11/30	鉻/無
	中油斗南交流道加油站	加油站	100/09/20	104/06/03	TPH/TPH-d
	台灣塑膠股份有限公司麥寮氯乙烯(VCM)廠	工廠	102/10/01	109/2/10	無/1,2-二氯乙烷
	雲林縣虎尾鎮北平段 836-2 地號	農地	102/10/08	104/04/07	鎘;鉛/無
	雲林縣虎尾鎮北平段 837(部分)地號	農地	102/10/08	104/04/07	鎘;鉛/無
	雲林縣虎尾鎮竹圍子段 508-1、509 地號	農地	102/10/08	104/04/07	鎘/無
	雲林縣虎尾鎮竹圍子段 509-1 地號	農地	102/10/08	104/04/07	鎘/無
	雲林縣虎尾鎮竹圍子段 510、511 地號	農地	102/10/08	104/04/07	鎘/無
	雲林縣虎尾鎮竹圍子段 512-1 地號	農地	102/10/08	104/04/07	鎘/無
	雲林縣虎尾鎮竹圍子段 513 地號	農地	102/10/08	104/04/07	鎘/無
	雲林縣虎尾鎮竹圍子段 687、688 地號	農地	102/10/08	104/04/07	鎘/無
	臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香烴二廠(103 年度)	工廠	103/06/04	104/2/1 前提出控制計畫	無/TPH
7 條 5 場址	南亞塑膠工業股份有限公司-丙二酚一廠及二廠	工廠	101/09/18	103/07/22	無/總酚
	土庫鎮奮起段 1089、1090 地號	農地	103/04/01	103/10/2	TPH/無
	虎尾鎮廉使段 401-03、401-14、401-15 地號	軍事場址	103/07/02	核定中	鉛/無
地下水限制使用區	斗六市光明段 262 地號	工業區	102/12/06	—	無/四氯乙烯

表 4.3-2、列管場址監督成果彙整(1/7)

列管場址	巡查日期	現場作業	環境品質	安全 衛生管理	時程控管	現場情形概述
統一精工 虎尾加油站	2/20	✓	✓	✓	✓	營運中，持續整治作業，請業者更新現場監工日誌
	4/23	✓	✓	✓	✓	SVE 系統持續運轉中，請業者注意整治期程略有落後情形
	6/20	×	✓	✓	✓	評估系統改善成效，現場整治設備暫停中
	7/25	✓	✓	✓	✓	SVE、介面活性劑沖排整治中
	8/19	✓	✓	✓	✓	營運中，整治作業持續中
	9/18	✓	✓	✓	✓	預定 SVE 系統停止抽取 2 週，視土壤氣體檢測結果決定是否持續使用
	10/20	✓	✓	✓	✓	現場以介面沖排劑持續整治中
	11/13	✓	✓	✓	✓	今日執行 4 點次土壤定期監測，整治設備持續中
斗南交流道 加油站	2/20	×	✓	✓	✓	已提出控制計畫變更，預計 2/28 起停止營運並開始改善作業
	4/23	✓	✓	✓	✓	部分地表已破碎，泵島區已開挖，現場執行油槽吊出處理及土壤採樣檢測作業
	5/8	✓	✓	✓	✓	油槽區污染土方開挖外運，總計運出 4 車次土方，約 108.45 公噸土壤量。
	5/14	✓	✓	✓	✓	泵島區開挖、油槽區設置鋼板，並有部分暫存於復育區之土方
	6/20	×	✓	✓	✓	現場無作業，預定近期再執行土方外運。
	7/25	✓	✓	✓	✓	現場油槽鋼板移除，後續回填土方
	8/19	✓	✓	✓	✓	注氣井已設置，油槽區已回填
	9/18	×	✓	✓	✓	無相關人員在場，開挖區均已回填，生物復育區堆置土壤。
	10/20	✓	✓	✓	✓	現場有生物復育區，台亞人員表示預計 11 月恢復營運
	11/13	✓	×	✓	✓	生物復育區未鋪設帆布，無相關人員在場

註：✓：符合；×：不符合；—：不適用

表 4.3-2、列管場址監督成果彙整(2/7)

列管場址	巡查日期	現場作業	環境品質	安全 衛生管理	時程控管	現場情形概述
璟美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)	2/20	×	×	×	×	現場無改善作業進行，預計執行解除列管程序中
	4/23	×	×	×	×	現場無改善作業進行，預計執行解除列管程序中
	6/11	×	×	×	×	現場無改善作業進行，預計執行解除列管程序中
	7/25	×	×	×	×	現場無改善作業進行，預計執行解除列管程序中
	8/19	×	×	×	×	現場無改善作業進行，預計執行解除列管程序中
	9/9	×	×	×	×	現場無改善作業進行，預計執行解除列管程序中
	10/20	×	×	×	✓	預計執行解除列管程序，11/18 前完成鑑界事宜
	11/17	✓	×	×	✓	本日執行新設井 P00470 及下游 P00108 監測井採樣作業
北港鎮溝皂段 1391 地號	2/18	×	×	×	×	現場無改善作業進行
	4/11	×	×	×	×	現場無改善作業進行
	6/11	×	×	×	×	現場無改善作業進行
	7/14	×	×	×	×	現場無改善作業進行，無種植作物
	8/15	×	×	×	×	現場雜草叢生，無改善作業進行
	9/8	×	×	×	×	現場雜草叢生，已電話聯繫行為人盡速執行改善作業
	10/7	×	×	×	×	改善作業已進行，預計本月可完成
	11/13	×	×	×	×	現場無改善作業，已提送改善完成報告書

註：✓：符合；×：不符合；—：不適用

表 4.3-2、列管場址監督成果彙整(3/7)

列管場址	巡查日期	現場作業	環境品質	安全 衛生管理	時程控管	現場情形概述
北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號	2/18	×	×	×	×	現場無改善作業進行
	4/11	×	×	×	×	現場無改善作業進行
	6/11	×	×	×	×	現場無改善作業進行
	7/14	×	×	×	×	現場無改善作業，近期將執行整地
	8/15	×	×	×	×	現場無改善作業進行
	9/5	×	×	×	×	現場雜草叢生，已電話聯繫行為人盡速執行改善
	10/7	×	×	×	✓	現場整地，高污染區土壤現場翻土稀釋作業
	11/13	×	×	×	✓	現場無改善作業，已提送改善完成報告書
虎尾鎮北平段 836-2 地號	2/13	—	×	×	✓	未種植食用作物，停耕中，雜草叢生
	4/18	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	6/11	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	7/24	—	×	×	✓	現場雜草叢生，無種植食用作物
	8/19	—	✓	✓	✓	改善單位已完成整地作業，無種植食用作物
	9/12	✓	✓	✓	✓	今日執行細密調查採樣作業
	10/20	✓	✓	✓	✓	無種植食用作物，污染控制計畫書審核中
	11/17	✓	✓	✓	✓	現場已整地，無種植作物

註：✓：符合；×：不符合；—：不適用

表 4.3-2、列管場址監督成果彙整(4/7)

列管場址	巡查日期	現場作業	環境品質	安全 衛生管理	時程控管	現場情形概述
虎尾鎮北平段 837(部分)地號	2/13	—	×	×	✓	種植部分蔬菜作物，電話聯繫告知耕作人禁止種植作物
	4/18	—	×	×	✓	雜草叢生，有部分花卉
	6/11	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	7/24	—	×	×	✓	現場雜草叢生，無種植食用作物
	8/19	—	✓	✓	✓	改善單位已完成整地作業，無種植食用作物
	9/12	✓	✓	✓	✓	今日執行細密調查採樣作業
	10/20	✓	✓	✓	✓	無種植食用作物，污染控制計畫書審核中
	11/17	✓	✓	✓	✓	無種植作物，雜草叢生
虎尾鎮竹圍子段 508-1、509 地號	2/13	—	×	×	✓	未種植食用作物，停耕中，雜草叢生
	4/18	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	6/11	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	7/24	—	×	×	✓	現場雜草叢生，無種植食用作物
	8/19	—	✓	✓	✓	改善單位已完成整地作業，無種植食用作物
	9/12	✓	✓	✓	✓	今日執行細密調查採樣作業
	10/20	✓	✓	✓	✓	無種植食用作物，污染控制計畫書審核中
	11/13	✓	✓	✓	✓	現場已整地，有土方堆置

註：✓：符合；×：不符合；—：不適用

表 4.3-2、列管場址監督成果彙整(5/7)

列管場址	巡查日期	現場作業	環境品質	安全 衛生管理	時程控管	現場情形概述
虎尾鎮竹圍子段 509-1 地號	2/13	—	×	×	✓	未種植食用作物，停耕中
	4/18	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	6/11	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	7/24	—	×	×	✓	現場雜草叢生，無種植食用作物
	8/19	—	✓	✓	✓	改善單位已完成整地作業，無種植食用作物
	9/12	✓	✓	✓	✓	今日執行細密調查採樣作業
	10/20	✓	✓	✓	✓	無種植食用作物，污染控制計畫書審核中
	11/13	✓	✓	✓	✓	現場已整地，有土方堆置
虎尾鎮竹圍子段 510、511 地號	2/13	—	×	×	✓	510 地號：停耕中，511 地號：種植波斯菊
	4/25	—	×	×	✓	510 地號：雜草叢生，511 地號：有整理，均無種植食用作物
	6/11	—	×	×	✓	510 地號：雜草叢生，511 地號：種植綠肥作物
	7/24	—	×	×	✓	現場雜草叢生，無種植食用作物
	8/19	—	✓	✓	✓	改善單位已完成整地作業，無種植食用作物
	9/12	✓	✓	✓	✓	今日執行細密調查採樣作業
	10/20	✓	✓	✓	✓	無種植食用作物，污染控制計畫書審核中
	11/13	✓	✓	✓	✓	現場有挖土機，已整地

註：✓：符合；×：不符合；—：不適用

表 4.3-2、列管場址監督成果彙整(6/7)

列管場址	巡查日期	現場作業	環境品質	安全 衛生管理	時程控管	現場情形概述
虎尾鎮竹圍子段 512-1 地號	2/13	—	×	×	✓	未種植食用作物，停耕中，雜草叢生
	4/18	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	6/11	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	7/24	—	×	×	✓	現場雜草叢生，無種植食用作物
	8/19	—	✓	✓	✓	改善單位已完成整地作業，無種植食用作物
	9/12	✓	✓	✓	✓	今日執行細密調查採樣作業
	10/20	✓	✓	✓	✓	無種植食用作物，污染控制計畫書審核中
	11/13	✓	✓	✓	✓	現場有土方堆置，已開挖
虎尾鎮竹圍子段 513 地號	2/13	—	×	×	✓	未種植食用作物，停耕中，雜草叢生
	4/18	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	6/11	—	×	×	✓	雜草叢生，無種植食用作物
	7/24	—	×	×	✓	現場雜草叢生，無種植食用作物
	8/19	—	✓	✓	✓	改善單位已完成整地作業，無種植食用作物
	9/12	✓	✓	✓	✓	今日執行細密調查採樣作業
	10/20	✓	✓	✓	✓	無種植食用作物，污染控制計畫書審核中
	11/13	✓	✓	✓	✓	現場已整地及開挖，有土方堆置

註：✓：符合；×：不符合；—：不適用

表 4.3-2、列管場址監督成果彙整(7/7)

列管場址	巡查日期	現場作業	環境品質	安全 衛生管理	時程控管	現場情形概述
虎尾鎮竹圍子段 687、688 地號	2/13	—	×	×	✓	現場種植花卉，改善計畫申請經費中
	4/18	—	×	×	✓	無種植食用作物
	6/11	—	×	×	✓	無種植食用作物
	7/24	—	×	×	✓	現場有整地，無種植食用作物
	8/19	—	✓	✓	✓	改善單位已完成整地作業，無種植食用作物
	9/12	✓	✓	✓	✓	今日執行細密調查採樣作業
	10/20	✓	✓	✓	✓	無種植食用作物，污染控制計畫書審核中
	11/13	✓	✓	✓	✓	現場已整地、開挖
土庫鎮奮起段 1089、1090 地號	4/23	—	×	×	✓	103/04/01 公告為 7 條 5 場址，現場農作物已剷除，目前提出應變必要措施計畫中
	6/11	×	×	×	✓	現場停耕中
	7/14	×	×	×	✓	地上作物均已剷除
	8/15	×	×	×	✓	無種植作物，現場有整地
	9/12	×	×	×	✓	已完成改善作業，無種植作物
	10/16	×	×	×	✓	已完成改善作業，待提交改善完成報告書
	11/13	×	×	×	×	現場無種植作物，改善期限至 10/2 已到期
虎尾鎮廉使里 401-03、401-14、 401-15 地號(軍事場址)	7/25	—	×	✓	✓	現場雜草叢生，管理單位為軍備局
	8/19	—	×	✓	✓	現場雜草叢生，已於上周(8/12)完成細密調查採樣
	9/18	—	×	✓	✓	現場雜草叢生，無異常情形
	10/21	—	×	✓	✓	已於 10/2 提送應變必要措施，審核中
	11/17	—	×	✓	✓	應變必要措施修訂中，現場雜草叢生

註：✓：符合；×：不符合；—：不適用

噸，開挖區域則以低污染土方及客土回填。

此外，本場址於今年度 8 月提送第二次進度報告，內容述明已完成高污染區土方開挖、清運及客土回填，後續以生物復育執行低污染土壤處理，並設置土壤氣體抽除系統及注氣系統，故於 10 月份重新設置管線及加油泵島，預定於 12 月起由台亞石油股份有限公司重新營業。

3. 環美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)場址目前已無現場改善作業執行，且無人管理；因本場址自 99 年起，地下水中標的污染物「總酚」濃度均已符合地下水污染管制標準，且地下水污染管制標準於 103 年 1 月 1 日修正後，已取消總酚管制項目，改以五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚做為地下水污染管制項目，故環保局邀請土基會於 103 年 1 月份所召開聯繫會報，於會中建議，本場址如經驗證無五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚之污染即可進入解除列管程序，土基會並於 103 年 9 月 17 日依環署土字第 1030077228 號函，請環保局依據各場址污染狀況研判，評估是否有新增五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚管制項目調查之必要，並依查證結果儘速廢止、修正公告或解除列管；環美掩埋場相關查驗內容詳如 4.3.2.1 內容。

4. 北港鎮溝皂段 1391 地號為停耕中農地，場址上多雜草，而溝皂段 1463 及 1464 地號則為荒廢停耕中之梨樹園，周圍有圍籬隔離，園內亦雜草叢生。本計畫於 10 月 7 日完成溝皂段 1391、1463~1464 地號農地告示牌插牌作業。而經由污染行為人及地主間長期溝通協調後，污染行為人(大勝皮革廠)於 103 年 7 月 14 日依(103)勝環字第 0215 號及 0216 號函申請北港鎮溝皂段 1463、1464 地號、溝皂段 1391 地號污染改善計畫展延，環保局則同意展延至今年度 11 月 30 日，上述農地均已完成改善及自行驗證作業，本計畫已於 12 月 4 日完成驗證採樣作業。驗證結果詳如 4.3.2.2 節及 4.4.15 節。

5. 虎尾鎮北平段 836-2 及 837 地號、竹圍子段 508-1~509、509-1、510~511、512-1、513 及 687~688 地號等 8 筆坵塊農地自 102 年 10 月 8 日公告為控制場址後，目前均已停止耕作中，本計畫每 2 個月執行定期巡查時，偶有發現北平段 837 地號有種植部分食用作物，發現後立即通知耕作人場址禁止種植食用作物並要求剷除，6 月份起已無發現有種植情形。由於虎尾鎮北

平段及竹圍子段土壤污染改善已向環保署申請經費並於 103 年 8 月完成改善及監督驗證計畫發包工作，且於 103 年 11 月核定控制計畫書內容，依據計畫書內容執行污染改善作業。

- 6.土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地因於 103 年 2 月民眾陳情該農地受鄰近工廠油品污染，經由環保局查證後確認污染事實，已於 103 年 4 月 1 日公告土庫鎮奮起段 1089~1090 地號為受 TPH 污染之七條五場址，原地上種植水稻作物已剷除銷毀，並要求污染行為人提出必要應變措施計畫。該場址應變措施計畫核定期程為 103 年 7 月 2 日~10 月 2 日，已超過核定時間仍未提送改善完成報告書，環保局依土污法開立處分。

茲將上述列管中場址查核現場照片及狀況描述彙整如表 4.3-3，並將巡查異常情形處理對策彙整如表 4.3-4。

4.3.2 列管場址驗證成果

4.3.2.1 環美掩埋場查驗工作成果

1.前言及場址現況

環美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)(以下簡稱環美掩埋場或本場址)於民國 98 年因地下水總酚超過地下水污染管制標準，於 98 年 6 月 22 日由府環水字第 0983664242 號將掩埋場用地範圍斗六市八德段 397、398、403、404 及 405 地號公告為地下水污染控制場址及地下水污染管制區(位置如圖 4.3-1 所示)。

因應行政院環保署於中華民國 102 年 12 月 18 日行政院環境保護署環署土字第 1020109478 號令修正發布之「地下水污染管制標準」中已將「總酚」項目移除，並新增 2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚及五氯酚列管項目。環保局依據環保署於 103 年 9 月 17 日環署土字第 1030077228 號函內容，委由本計畫針對環美掩埋場進行地下水原列管項目及新增列管項目執行查驗作業。

去年度執行「102 年度雲林縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」時發現圍牆邊監測井 P00106 及 P00107 淤積嚴重，且北側圍牆傾斜程度也較前幾年嚴重(如圖 4.3-1)，此兩口監測井應受擠壓作用導致井體

表 4.3-3、本年度列管場址現場查核情形摘要表(1/8)

統一精工虎尾加油站	
	
SVE 整治系統持續運作中(103/02/20)	檢視現場操作紀錄(103/02/20)
	
SVE 整治系統持續運作中(103/04/23)	訪查加油站業者執行進度(103/04/23)
	
整治設備暫停中(103/06/20)	整治設備操作中(103/8/19)
	
現場操作紀錄查核(103/9/18)	土壤定期採樣(103/11/13)

表 4.3-3、本年度列管場址現場查核情形摘要表(2/8)

斗南交流道加油站			
			
訪查加油站站長執行進度(103/02/20)		泵島區地表破除、開挖(103/04/23)	
			
油槽區開挖查核(103/04/23)		油槽吊離現場查核(103/04/23)	
			
油槽區土壤採樣檢測(103/04/23)		查核現場監工紀錄(103/04/23)	
			
污染土方外運(103/05/08)		油槽開挖區架設鋼板(103/05/08)	

表 4.3-3、本年度列管場址現場查核情形摘要表(3/8)

斗南交流道加油站	
	
場址設置圍籬及告示牌(103/05/14)	土方暫存區鋪設帆布(103/05/23)
	
泵島區開挖情形(103/06/20)	現場訪查情形(103/06/20)
	
油槽區鋼板吊離(103/7/25)	注氣井已設置(103/8/19)
	
生物復育區堆置區(103/9/18)	改善期間預計開始營運(103/10/20)

表 4.3-3、本年度列管場址現場查核情形摘要表(4/8)

虎尾鎮台灣色料廠鄰近北平段、竹圍子段 8 筆農地控制場址	
	
北平段 836-2 地號，雜草叢生(103/06/11)	北平段 837 地號，種植少部分作物(103/02/13)
	
北平段 837 地號，食用作物已剷除(103/02/26)	竹圍子段 508-1~509 地號，雜草叢生(103/06/11)
	
竹圍子段 509-1 地號，雜草叢生(103/06/11)	竹圍子段 510 地號，雜草叢生(103/06/11)
	
竹圍子段 511 地號種植綠肥作物(103/06/11)	竹圍子段 512-1 地號，無種植作物(103/06/11)

表 4.3-3、本年度列管場址現場查核情形摘要表(5/8)

虎尾鎮台灣色料廠鄰近北平段、竹圍子段 8 筆農地			
			
竹圍子段 513 地號，雜草叢生(103/06/11)		竹圍子段 687~688 地號，無種植作物(103/06/11)	
			
棋盤厝中排底泥清淤會議(103/04/30)		棋盤厝中排底泥清淤共同會勘(103/04/30)	
			
北平段 836-2 地號，已整地(103/8/19)		竹圍子段 687~688 地號，已整地(103/8/19)	
			
竹圍子段 512-1 地號，細密調查(103/9/12)		竹圍子段 513 地號，細密調查(103/9/12)	

表 4.3-3、本年度列管場址現場查核情形摘要表(6/8)

虎尾鎮台灣色料廠鄰近北平段、竹圍子段 8 筆農地			
			
竹圍子段 508-1~509 地號，土方堆置(103/11/13)		竹圍子段 509-1 地號，已整地(103/11/13)	
			
竹圍子段 510~511 地號，機具整地 (103/11/13)		竹圍子段 687~688 地號，已整地(103/11/13)	
			
竹圍子段 513 地號，已整地(103/11/13)		北平段 836-2 地號，有整地(103/11/17)	
北港鎮溝皂里 1391、1463~1464 地號農地			
			
溝皂段 1391 地號農地，雜草叢生(103/06/11)		溝皂段 1463~1464 地號，果園雜草叢生 (103/06/11)	

表 4.3-3、本年度列管場址現場查核情形摘要表(7/8)

北港鎮溝皂里 1391、1463~1464 地號農地	
	
檢察官共同會勘(103/03/13)	溝皂段 1463~1464 地號，設有圍籬(103/06/11)
	
溝皂段 1463~1464 地號整地、污染改善 (103/10/7)	溝皂段 1463~1464 地號高污染區域開挖、翻土 稀釋(103/10/7)
	
溝皂段 1391 地號完成整地(103/10/7)	溝皂段 1391 地號污染改善(103/10/21)
	
溝皂段 1391 地號告示牌(103/10/07)	溝皂段 1463~1464 地號告示牌(103/10/07)

表 4.3-3、本年度列管場址現場查核情形摘要表(8/8)

環美掩埋場	
	
場址內部雜草叢生(103/06/11)	北側外圍牆傾斜嚴重(103/06/11)
	
掩埋場用地範圍鑑界(103/10/31)	地下水查驗採樣(103/11/17)
土庫鎮奮起段 1089~1090 地號農地	
	
作物剷除銷毀，停耕中(103/04/23)	雜草叢生，無種植作物(103/06/11)
	
場址停耕中(103/07/14)	場址停耕中(103/10/16)

表 4.3-4、列管場址巡查異常情形與處理對策

場址	異常項目	異常情形	處理對策
統一精工虎尾加油站	文件未齊備	現場未放置近期監工日誌	成果進度報告中要求改善單位確實執行，並於 4 月及 6 月現場查核，查核結果回報環保局
	時程控管	整治進度略有落後	持續追蹤整治進度，該場址於 103 年 12 月提出整治計畫展延申請。
北港鎮溝皂段 1391 地號	現場作業	現場無改善作業進行	本場址改善作業自 103 年 9 月開始執行整地、翻土稀釋、排客土等作業，每月均將查核結果紀錄並回報環保局。
	環境品質	雜草叢生	
	安全衛生管理	無人員管理	
	時程控管	未符合期程	
北港鎮溝皂段 1463 及 1464 地號	現場作業	現場無改善作業進行	本場址改善作業自 103 年 9 月開始執行整地、翻土稀釋、排客土等作業，每月均將查核結果紀錄並回報環保局。
	環境品質	雜草叢生	
	安全衛生管理	無人員管理	
	時程控管	未符合期程	
璟美環保科技 有限公司所設 乙級廢棄物處 理場 (衛生掩埋場)	現場作業	現場無改善作業進行	將狀況回報環保局，因關切污染物總酚已降至低於地下水污染管制標準，目前已辦理解除列管程序中。
	環境品質	雜草叢生	
	安全衛生管理	無人員管理	
	時程控管	未符合期程	
虎尾鎮北平段 836-2、837(部分)、竹圍子段 508-1、509、509-1、510、511、512、513、687 及 688 地號等十一筆地號共八個坵塊(場址)	現場作業	現場無改善作業進行	場址控制計畫書已於 11 月核定，並由改善單位負責後續改善作業。
	安全衛生管理	837 地號上有作物種植	已要求地主立即剷除並宣導勿於此農地上種植食用作物。



圖 4.3-1、環美掩埋場範圍及現況

結構受損，無法藉由再次完井回復監測井功能，故若針對本場址地下水進行相關查驗或監測作業，則須於掩埋場用地範圍內新設置乙口次標準監測井。

2. 該區域水文地質資料

環美掩埋場周圍 4 口監測井基本資料如表 4.3-5 所示，位置如圖 4.3-2 所示。環保局於 98 年時曾於環美掩埋場東南側、西北側與北側共設置 4 口臨時監測井，藉由絕對高程與水位量測判斷該區域地下水可能流向，由水位量測結果繪製等水位線及環美場址之地下水流向如圖 4.3-3，發現該區域地下水流向大致是由東南往西北方向流，而監測井 P00105 ~ P00108 於 98 年測定水力傳導係數介於 0.003851~0.002526 cm/s。

表 4.3-6 為 98 年所設置監測井 P00107(舊井號 W27-2(淺))及 P00108 時土壤取樣記錄表，因本次預定設置監測井深度約 8~12 公尺，故可參考 P00107 及 P00108 監測井記錄，掌握該區域土壤質地特性。

3. 地下水監測情形

本場址於 98 年間調查出總酚高於「地下水污染管制標準」，99 年總酚污染測值有明顯降低之情形，但氨氮濃度仍遠高出「地下水污染監測標準」。綜合來說，歷次於此場址之地下水監測結果顯示除氨氮與總有機碳有明顯下降趨勢但仍高於監測標準外，總溶解固體物、氯鹽、總有機碳與總酚之測值已由 98 年之高值降低至監測標準或法規管制標準值之下。

表 4.3-5、環美掩埋場周圍既設監測井設置資料

井號	座落地號	座標-X	座標-Y	井深 (m)	井篩長度 (m)	開篩位置 (m)	設置日期
P00105	八德段 378 地號	205822	2624195	7.87	6.0	1.87~7.87	980406
P00106	八德段 403 地號	205803	2624355	30.59	6.0	24.59~30.59	980408
P00107	八德段 403 地號	205803	2624355	11.80	6.0	5.80~11.80	980410
P00108	八德段 56 地號	205710	2624354	8.06	6.0	2.06~8.06	980406



圖 4.3-2、環美掩埋場既設監測井位置圖

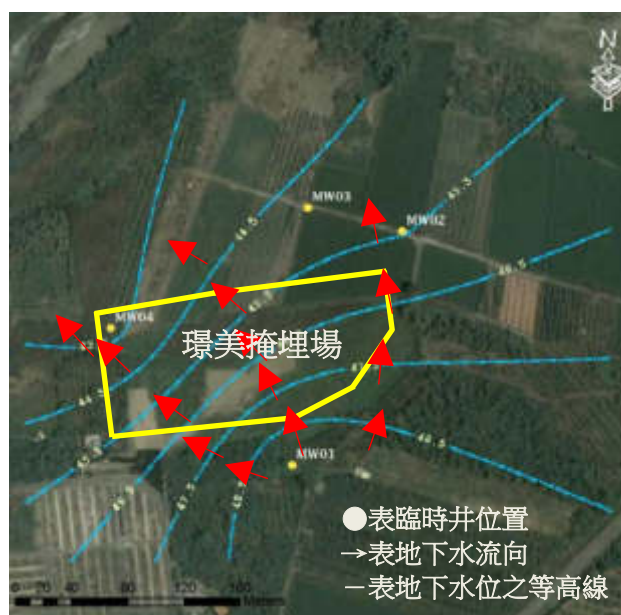


圖 4.3-3、環美掩埋場周圍地下水流向

表 4.3-6、P00107 及 P00108 設井時土壤取樣記錄

P00107(設置時間 98/4/8)		P00108(設置時間 98/4/6)	
至地表下深度(m)	土壤特徵描述	至地表下深度(m)	土壤特徵描述
0.0~0.6	棕色壤土	0.0~1.2	黃棕色壤土夾細砂
0.6~2.0	灰色粗砂	1.2~3.2	黃棕色細砂
1.0~3.5	礫石層	3.2~3.6	灰色砂土夾礫石
3.5~7.5	灰色細砂	3.6~4.8	灰色粉土夾礫石
7.5~8.0	灰色黏土	4.8~7.5	灰色砂土夾礫石
8.0~12.0	黃色粗砂夾礫石	—	—

環美掩埋場污染事件自 98 年發生以來，99 年至 101 年間之數據，總酚、總有機碳、氨氮等測值呈現持續下降趨勢，顯見污染源已獲控制，環美掩埋場被公告作控制場址後，後續處置主要作為為修補外牆隙縫，自外牆隙縫修補完成後，總酚監測結果顯污染有逐漸下降，而雖然總酚濃度已降低至管制標準以下，但仍有總有機碳、氨氮等測值濃度超過監測標準，100~101 年調查結果仍有氨氮與總有機碳等濃度超過監測標準，

而 102 年度枯水期檢測結果僅氨氮及錳測值超過監測標準情形。

4.新增監測井規劃

本次設置地下水監測井目的為依據環保署函文內容，進行環美掩埋場場址內地下水質查驗，並依據查驗結果進行後續場址解除列管或持續列管工作。為再次確認掩埋場用地範圍及規劃設井位置，本計畫於 10 月 31 日會同雲林縣斗六地政事務所進行鑑界事宜。

由於北側圍牆傾斜嚴重，考量工安問題及設井時因敲擊與震動影響，設置位置將避開北側圍牆面(八德段 398、403、404 地號)，且掩埋場西側並無餘地可供設置，故監測井設置位置以八德段 397 地號為優先。經由鑑界結果，圖 4.3-4 中 A 點及 B 點分別為 397 地號邊界處，規劃設井位置為 A、B 兩點直線範圍內，靠近掩埋場東側圍牆邊。

監測井規劃為隱藏式監測井，設置深度約 8~12 公尺左右，執程序遵照環保署 102.12.25.訂定之「地下水水質監測井設置作業原則」辦理，並於監測井設置完成後進行微水試驗及井中攝影作業。

5.監測井設置情形

本計畫於 10 月 31 日提送「環美環保衛生掩埋場地下水監測井設置規劃書」，經由環保局原則同意後，於 103 年 11 月 7 日執行監測井設置作業。監測井設置在考量施工安全性後，實際設置位置如圖 4.3-4 A、B 點界樁內之位置，設井機具則為氣體螺旋鑽。監測井基本資料如表 4.3-7，土壤取樣紀錄如表 4.3-8，現場設置情形如圖 4.3-5，微水試驗及井中攝影成果如圖 4.3-6，設井相關紀錄表單如附錄七。

6.掩埋場地下水查驗成果

新設置之監測井 P00470 於設置 7 日後，即可與下游 P00108 監測井執行採樣分析作業，故本計畫於 11 月 17 日執行地下水採樣工作，檢測結果如表 4.3-9，現場採樣情形如圖 4.3-7。

場址內 P00470 監測井及場址下游 P00108 監測井查驗結果顯示，地下水一般項目中僅氨氮測值分別為 0.83mg/L 及 2.00mg/L，超過地下水污染監測標準(0.25mg/L)，其餘一般項目均符合地下水污染監測標準及管制標準，而 P00470 監測井中總酚、五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚均

為 ND 值、P00108 監測井總酚 $<0.005\text{mg/L}$ 、五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚均為 ND 值，顯示該兩口監測井目標污染物均符合地下水污染管制標準，建議後續可將環美衛生掩埋場控制場址依據查驗結果解除列。



圖 4.3-4、環美掩埋場新設井位置

表 4.3-7、環美掩埋場新設井(井號：P00470)基本資料

站名	環美掩埋場		井號	P00470	
座標 Twd97	E(X)：2624353.298 N(Y)：205890.147		絕對高程(m)	47.590	
設置日期	103 年 11 月 7 日	井深(m)	9.10	水位(m)	4.10(完井前)

表 4.3-8、環美掩埋場新設井(井號：P00470)土壤取樣紀錄

至地表下深度(m)	土壤特徵描述
0~1	表層覆蓋砂土
1~3	棕色細砂夾細礫石
3~8	灰色粉土質砂
8~9.2	棕灰色砂質粉土

	
土壤取樣	架設機器
	
土樣箱(1~5m)	土樣箱(6~9m)
	
放置篩管	放置濾料
	
放置皂土	洗井

圖 4.3-5、環美掩埋場監測井(P00470)設置現場情形(1/2)

	
完井水質量測	設置完成
	
井中攝影執行情形	微水試驗執行情形
	
基準點高程量測	監測井高程量測

圖 4.3-5、環美掩埋場監測井(P00470)設置現場情形(2/2)

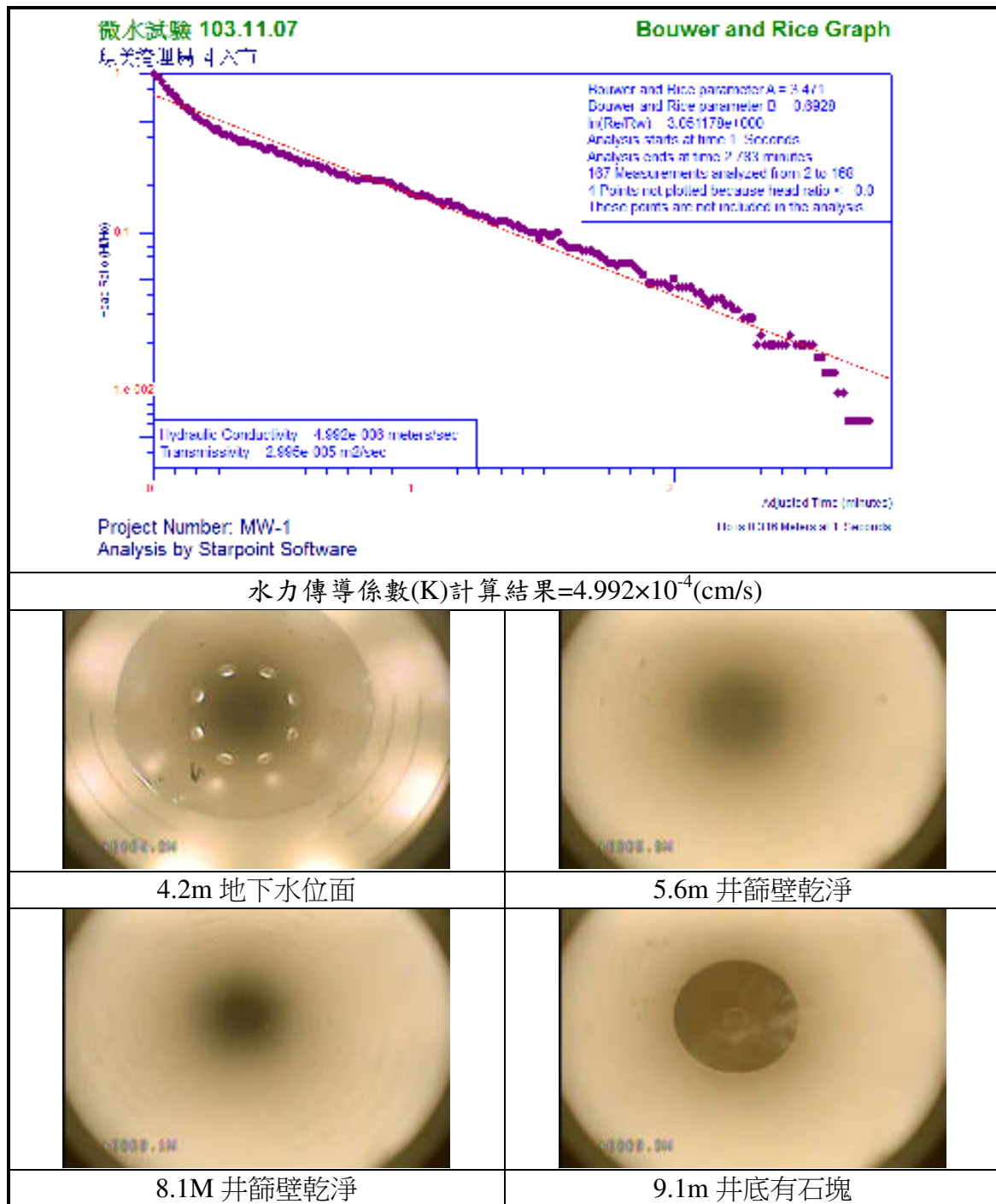


圖 4.3-6、環美掩埋場監測井(P00470)微水試驗及井中攝影成果

表 4.3-9、環美掩埋場 P00470 及 P00108 監測井地下水查驗檢測結果

井號		P00470	P00108	地下水污染監測標準	地下水污染管制標準
項目	單位	E(X)：205890.147	E(X)：205709		
		N(Y)：2624353.298	N(Y)：2624350		
氫離子濃度指數	—	6.4	6.2	—	—
總溶解固體物	mg/L	518	388	1250	—
氯鹽	mg/L	37.9	62.4	625	—
硫酸鹽	mg/L	90.0	72.4	625	—
氟鹽	mg/L	0.58	0.53	4.0	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	ND	ND	50	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	ND	ND	5	10
氨氮	mg/L	0.83	2.00	0.25	—
總有機碳	mg C/L	1.2	2.9	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	273	170	750	—
總酚	mg/L	ND	<0.0050	0.14	—
2,4,5-三氯酚	mg/L	ND	ND	1.85	3.7
2,4,6-三氯酚	mg/L	ND	ND	0.05	0.1
五氯酚	mg/L	ND	ND	0.04	0.08

備註：1.採樣日期 103 年 11 月 17 日

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。

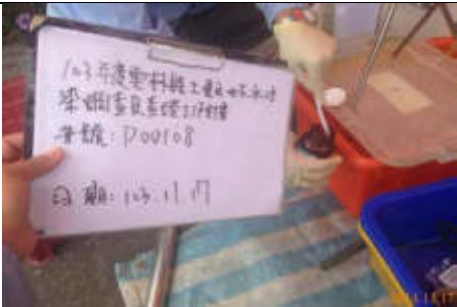
	
採樣位置：P00470	洗井設備：P00470
	
採樣情形：P00470	採樣樣品：P00470
	
採樣位置：P00108	洗井設備：P00108
	
採樣情形：P00108	採樣樣品：P00108

圖 4.3-7、環美掩埋場監測井 P00470 及 P00108 現場採樣情形

4.3.2.2 北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證成果

1.前言及場址現況

北港鎮溝皂段 1463 地號及溝皂段 1464 地號位於北港鎮溝皂里(相對位置圖如圖 4.3-8)，鄰近省道台 19 線及東榮國小，該農地種植高接梨，依地籍謄本登記面積，溝皂段 1463 地號及 1464 地號分別為 2159m² 及 2170m²，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。98 年期間曾二次對該筆農地進行調查，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因莫拉克颱風過境期間，附近因地勢及排水關係，導致農地普遍有淹水情形，於 98 年 8 月 27 日前往現場農地進行調查，於溝皂段 1463 地號發現鉻濃度超出「土壤污染管制標準」，1464 地號之鉻濃度超出「土壤污染監測標準」。由於此二筆地號為同一坵塊，地主主張 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管制標準。後續由環保署發函(環署土字第 0990012151A 號)請環保局應針對溝皂段 1464 地號農地進行污染細密調查工作，經再次進場調查後，確認最北側區域土壤確有鉻污染情形。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)。

惟該農地控制計畫書核定後，因地主及污染行為人賠償及民事訴訟問題直至今年 6 月完成和解後，始進場開始污染改善作業，環保局並同意污染改善期程展延至 103 年 11 月 30 日(府環水字第 1033626720 號函)，並請污染行為人(大勝皮革股份有限公司)依據控制計畫書內容辦理。

2.污染分布情形

北港鎮溝皂段 1463 地號經環保局辦理「98 年度雲林縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」時曾於 98 年 08 月 27 日執行該地號土壤調查。經檢測結果土壤中表土(0~0.15m)鉻測值為 296mg/kg，超過土壤污染管制標準。而北港鎮溝皂段 1464 地號則是環保局辦理「99 年度雲林縣



圖 4.3-8、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號相對位置圖

土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」時，於 99 年 05 月 05 日執行該地號土壤採樣作業，經檢測結果土壤中(0.3~0.45m)重金屬鉻最高濃度為 387mg/kg，濃度超過土壤污染管制標準(250 mg/kg)。依據該場址所提之「北港鎮溝皂段 1463、1464 地號土壤污染控制場址污染控制計畫」內容所述，該場址 2 筆地號經由細密調查結果(如表 4.3-10~4.3-12)及所繪製之鉻等濃度圖如圖 4.3-9 及圖 4.3-10，溝皂段 1463 地號高污染區域面積約為長寬 23 公尺及 14 公尺，深度為 0.6 公尺；而溝皂段 1464 地號超過管制標準區域為 GZS01 及 GZS02 網格，深度為 0.6 公尺。

3. 土壤污染改善方式

該場址控制計畫書於 100 年度 11 月完成核備，其土壤污染改善流程如圖 4.3-11。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排客土法及翻土稀釋法，作為場址土壤污染改善工法。其中又以翻土稀釋工法作為主要改善方案，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 4.3-10、溝皂段 1463 地號細密調查檢測成果(摘錄)

採樣點(座標) \ 監測項目	鉻	鎳	銅	鋅	鉛
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
S01(178265.9,2612190.3)	60	20	16	87	14
S02(178266.7,2612178.9)	26	15	21	102	17
S03(178267.5,2612167.5)	29	12	18	97	16
S04(178268.1,2612155.5)	45	29	16	118	13
S05(178268.3,2612144.4)	10	27	1	86	12
S06(178268.8,2612131.8)	28.8	22.2	19.2	126	13.8
S07(178279,2612190.5)	64.2	21.1	16.3	87.7	12.9
S08(178278.9,2612179.1)	26	17	11	97	14
S09(178279.5,2612167.8)	28	21	10	88	15
S10(178279.7,2612155.8)	46	12	18	99	13
S11(178280.2,2612144.7)	38	27	18	89	11
S12(178280.7,2612132.4)	20	29	21	69	11
監測標準	175	130	120	260	300
管制標準	250	200	200	600	500

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.淺黃色網底表該樣品進行實驗室標準分析；檢驗方法 NIEA S321.63B／NIEA M104.01C。

表 4.3-11、溝皂段 1463 地號第二次細密調查重金屬檢測結果彙整

採樣點(座標) \ 監測項目	鉻	鎳	銅	鋅	砷	鉛
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
S01 (178263.1,2612198.5)	229	18	24	89	16	38
S02 (178270.5,2612198.5)	214	20	20	128	16	47
S03 (178278.4,2612198.5)	192	18	25	106	14	36
S04 (178263.1,2612193.1)	120	21	28	93	11	33
S05 (178270.2,2612193.0)	59	27	26	167	13	22
S06 (178278.1,2612193.3)	89	19	12	96	15	24
監測標準	175	130	120	260	30	300
管制標準	250	200	200	600	60	500

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.檢測值超過土壤污染監測標準者以底線灰底表示。

3.檢測方法依據 NIEA S322.60C－攜帶式 X-射線螢光光譜儀分析法。

表 4.3-12、溝皂段 1464 地號重金屬檢測調查結果

採樣地段	地號	溝皂段	1464	重金屬鉻 (mg/kg)	土壤污染 監測標準	土壤污染 管制標準
採樣點編號		座標				
GZS01 表土(0~0.15m)		178237,2612198		302	175	250
GZS01 表土(0.15~0.30m)				288		
GZS01 表土(0.30~0.45m)				376		
GZS02 表土(0~0.15m)		178247,2612199		272		
GZS02 表土(0.15~0.30m)				324		
GZS02 表土(0.30~0.45m)				387		
GZS03 表土(0~0.15m)		178237,2612188		164		
GZS03 表土(0.15~0.30m)				156		
GZS03 表土(0.30~0.45m)				78.2		
GZS04 表土(0~0.15m)		178247,2612189		92.6		
GZS04 表土(0.15~0.30m)				91.3		
GZS04 表土(0.30~0.45m)				79.6		
GZS05 表土(0~0.15m)		178239,2612169		52.1		
GZS05 表土(0.15~0.30m)				—		
GZS05 表土(0.30~0.45m)				—		
GZS06 表土(0~0.15m)		178249,2612169		36.4		
GZS06 表土(0.15~0.30m)				—		
GZS06 表土(0.30~0.45m)				—		
GZS07 表土(0~0.15m)		178240,2612153		33.6		
GZS07 表土(0.15~0.30m)				—		
GZS07 表土(0.30~0.45m)				—		
GZS08 表土(0~0.15m)		178250,2612154		32.9		
GZS08 表土(0.15~0.30m)				—		
GZS08 表土(0.30~0.45m)				—		
GZS09 表土(0~0.15m)		178241,2612138		31.4		
GZS09 表土(0.15~0.30m)				—		
GZS09 表土(0.30~0.45m)				—		

備註：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.灰底表示超過「土壤污染管制標準」。

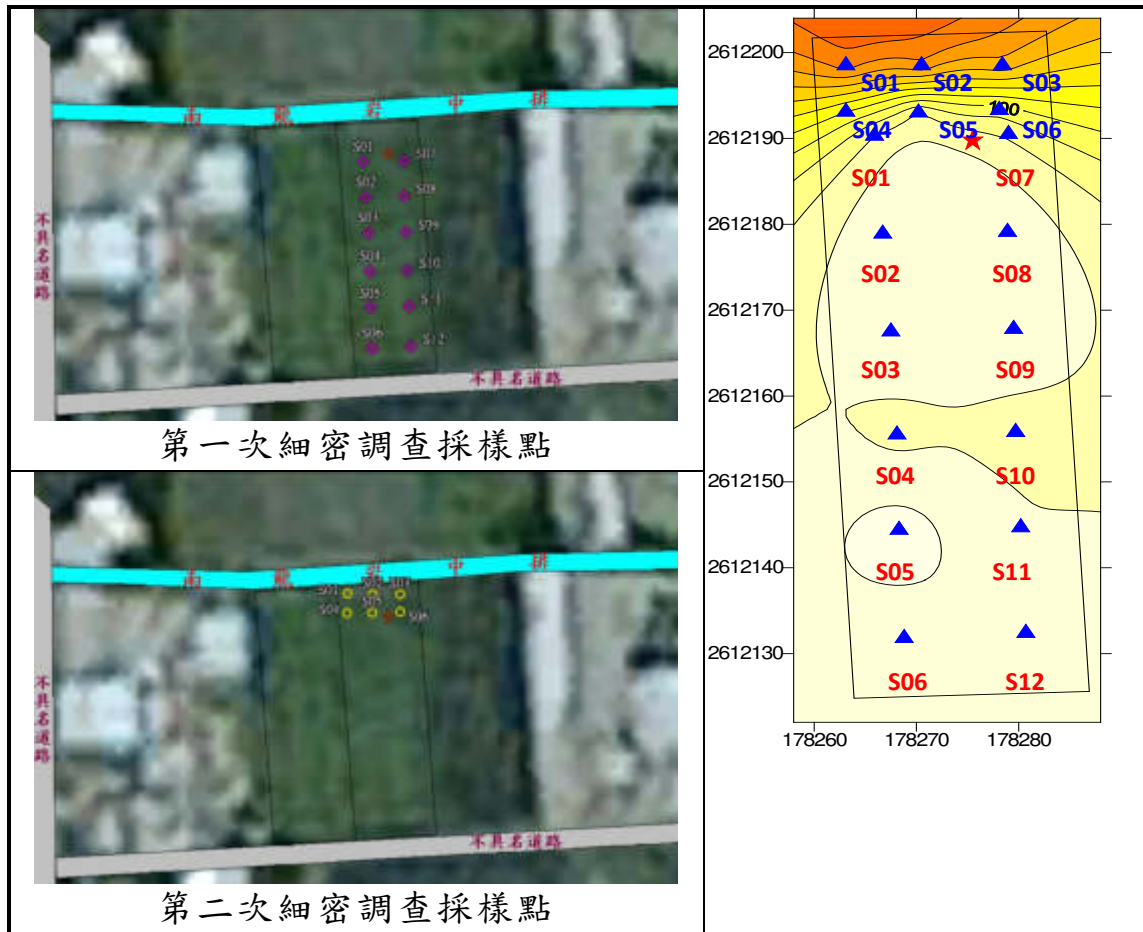


圖 4.3-9、溝皂段 1463 地號細密調查結果

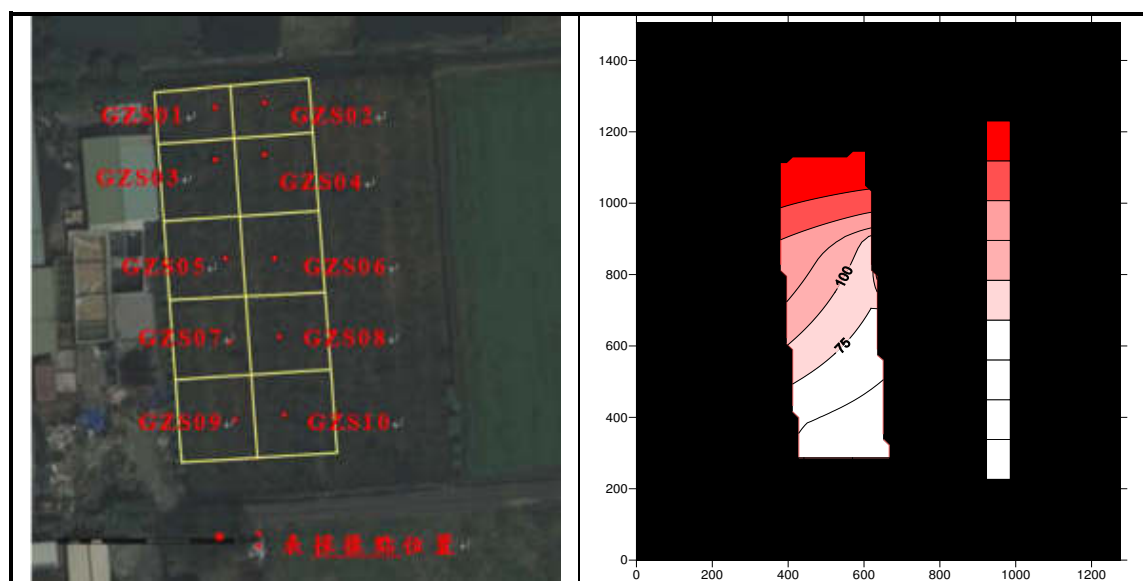
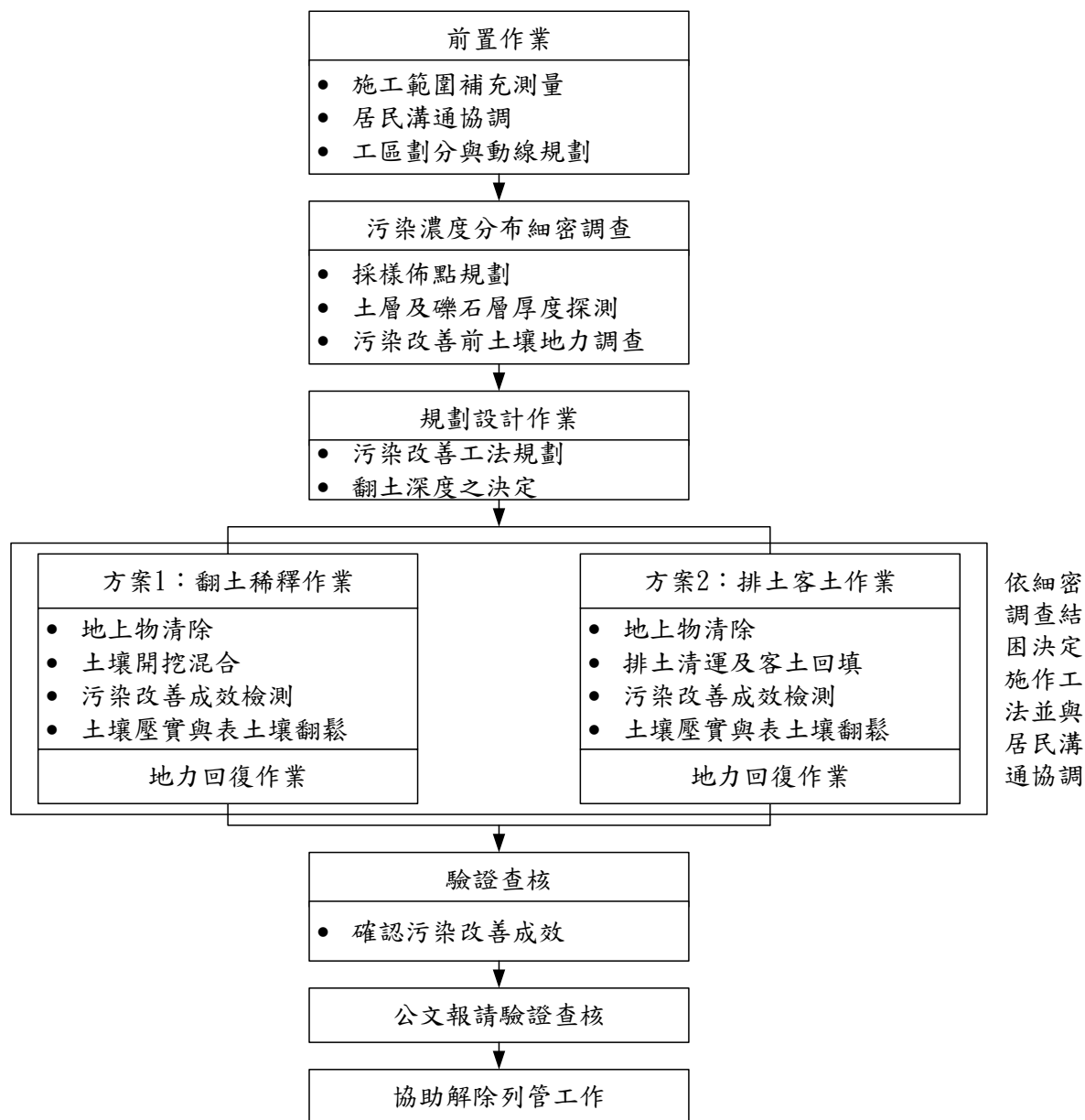


圖 4.3-10、溝皂段 1464 地號細密調查結果



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 4.3-11、溝皂段 1463、1464 地號污染改善流程圖

本場址整治工程分為 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。

溝皂段 1463、1464 地號農地場址於 10 月 23 日執行自行驗證作業，採樣點位及檢測結果如圖 4.3-12 及表 4.3-13 所示，檢測結果重金屬鉻均低於土壤污染監測標準(175mg/kg)。

4.驗證規劃

依據本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所述：

- 1.預定以 15m×15m 網格進行翻土稀釋區域佈點，共佈 4 點次土壤，採樣點位分別為 1463-RS01、1463-RS02、1464-RS01 及 1464-RS02。
- 2.4 點次土壤採樣深度為改善開挖深度加深 30 公分，意即採樣深度至少為 90 公分，規劃以人工執行採樣作業。
- 3.土壤樣品先行以 XRF 分為 0~30 公分、30~60 公分及 60~90 公分樣品篩選，以 XRF 測值中鉻濃度最高者進行實驗室分析。
- 4.共計 4 點次土壤重金屬鉻標準方法分析。

本場址驗證執行流程如圖 4.3-13 說明，驗證佈點圖如圖 4.3-14 所示，並檢附工作團隊執行場址巡察時所記錄場址改善及目前現況，如圖 4.3-15 所示。

5.驗證成果及建議

該控制場址改善完成報告書審查會於 103 年 11 月 27 日辦理，本計畫亦於審查會中提出驗證規劃予委員審查，經由委員同意後於 12 月 4 日進場執行驗證作業。



圖 4.3-12、溝皂段 1463、1464 地號自行驗證點位

表 4.3-13、溝皂段 1463、1464 地號自行驗證檢測結果

點位/項目	單位	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10
鉛	mg/kg	16.5	16.6	10.4	12.1	9.50	15.6	10.0	14.9	16.0	13.8
鎘		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.31
汞		<0.102	<0.102	ND	<0.102	ND	<0.102	ND	ND	ND	ND
鉻		160	158	56.1	56.3	33.4	63.8	32.5	144	52.8	47.7
銅		19.3	16.4	11.9	16.1	13.3	14.6	11.9	16.9	17.9	17.1
砷		14.3	14.6	12.8	10.9	8.24	8.27	10.1	9.40	11.1	10.1
鋅		99.3	83.1	66.5	81.2	69.7	84.0	80.1	87.0	89.0	92.2
鎳		26.6	26.6	21.8	29.2	24.0	25.1	24.8	26.3	26.1	26.4

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。

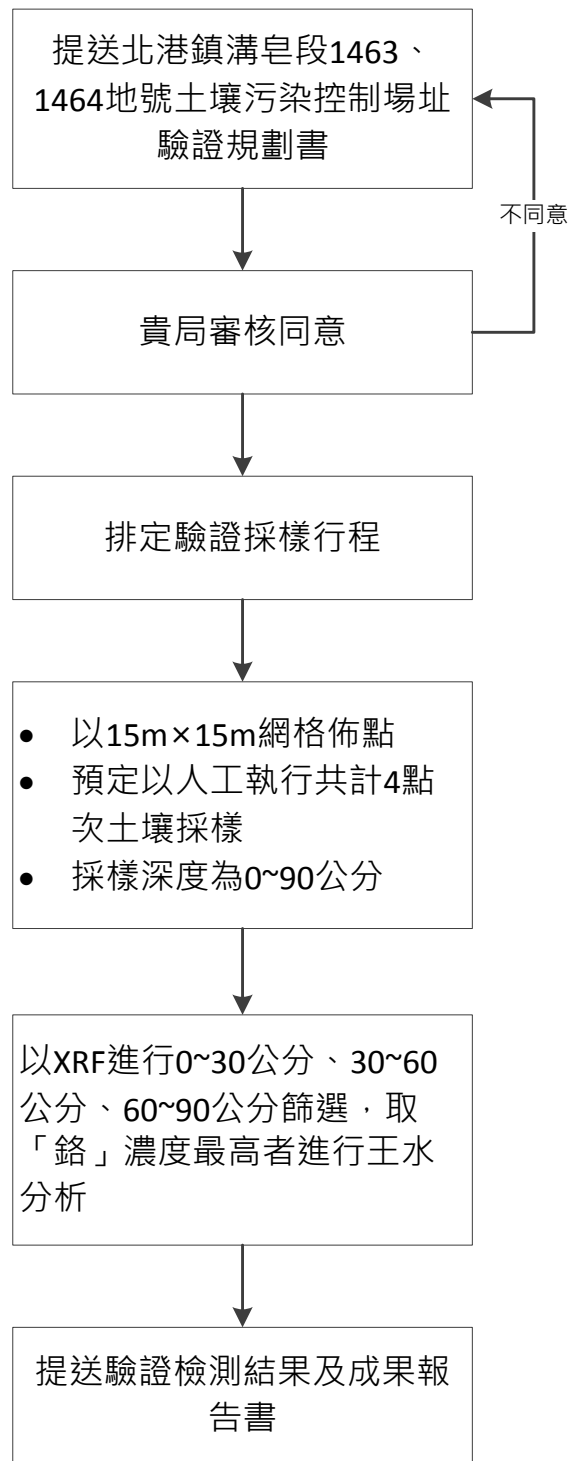


圖 4.3-13、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證作業執行流程圖



圖 4.3-14、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號預定驗證採樣點位示意圖



圖 4.3-15、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號場址巡查照片

本次驗證共計採集 1463 地號 2 點次(採樣點編號為 1463-RS01 及 1463-RS02)、1464 地號 2 點次(採樣點編號為 1464-RS01 及 1464-RS02)，每點採樣點為均前處理後再以 XRF 進行篩測，篩測結果如表 4.3-14，其中每點次選擇鉻篩測濃度最高之樣品進行王水分析，王水檢測結果如表 4.3-15。其中 1463-RS01 鉻測值為 257mg/kg、1464-RS01 鉻測值為 490mg/kg，均超過「土壤污染管制標準(250mg/kg)」，檢測異常點位標示如圖 4.3-16，現場採樣情形如圖 4.3-17。由於本次以 XRF 篩測結果中均以 0.6~0.9 公尺深度土壤鉻濃度有偏高情形，且王水檢測出鉻濃度有 2 點次未達改善標準，顯示該場址翻土稀釋深度可能不足，建議環保局要求污染行為人再次執行改善作業。

表 4.3-14、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證 XRF 檢測值

樣品編號	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
1463-RS02	0.3~0.6	130
1463-RS02	0.6~0.9	139

備註：灰底表示檢測王水之樣品。

表 4.3-15、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證王水檢測值

樣品編號	深度(m)	鉻(mg/kg)	土壤污染監測標準	土壤污染管制標準
1463-RS01	0.6~0.9	257	175	250
1463-RS02	0.6~0.9	32.7		
1464-RS01	0.6~0.9	490		
1464-RS02	0.6~0.9	38.7		

備註：粗體底線表示超過「土壤污染管制標準」。



圖 4.3-16、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證結果標示圖

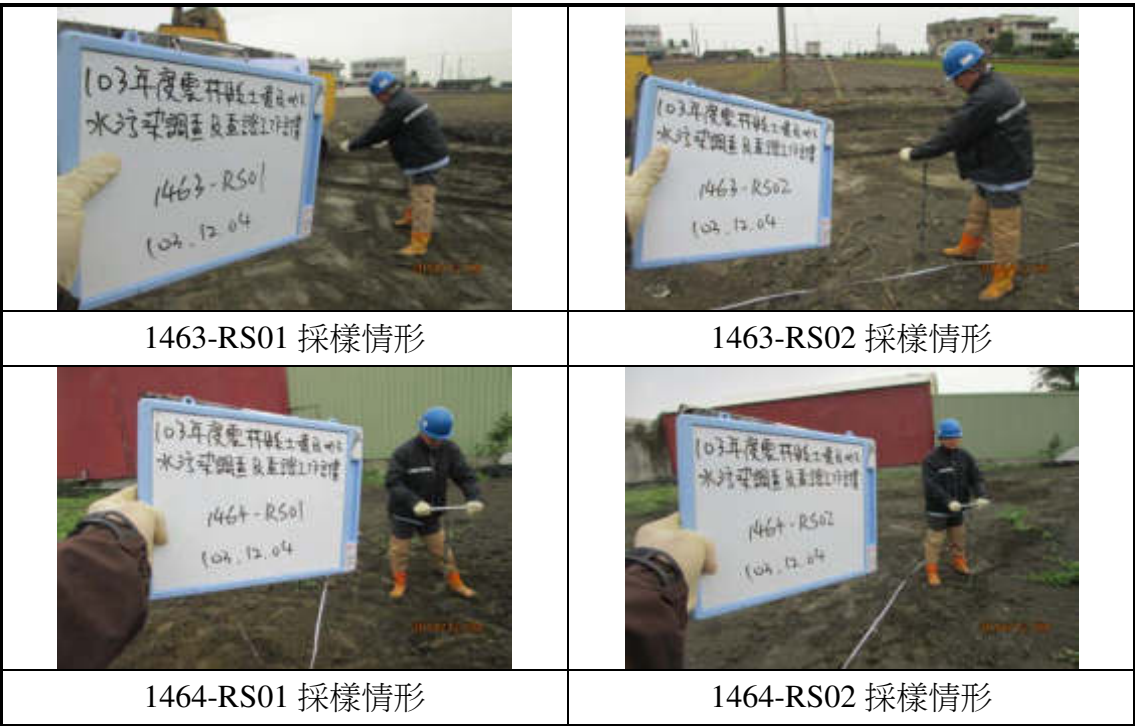


圖 4.3-17、北港鎮溝皂段 1463、1464 地號驗證採樣情形

4.4 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如下：

1. 土壤調查之緊急應變作業

- (1)土庫鎮奮起段油品污染事件。
- (2)台 19 線 56K 處槽車翻覆案件。
- (3)水林鄉灣西段棄置場址農地調查。
- (4)虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地調查。
- (5)富喬中科廠、斗六廠鄰近農地氟化物調查。
- (6)環美掩埋場下游農地土壤調查。
- (7)大埤鄉舊庄段 2365 地號土壤氯鹽檢測。
- (8)虎尾鎮北平段 853 地號農地調查。
- (9)元長鄉山茂段 752、753 地號土壤氯鹽檢測。
- (10)北港鎮溝皂段 1391 地號農地驗證。

2. 地下水調查之緊急應變作業

- (1)舊崙背鄉掩埋場鄰近民井地下水調查。
- (2)斗南鎮田頭段民井地下水調查。
- (3)富喬公司斗六廠及虎尾廠鄰近民井檢測。
- (4)虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地調查。
- (5)元長工業區 YCH03 監測井查證。
- (6)全民加油站地下水 MTBE 查驗。

3. 底泥調查之緊急應變作業

- (1)台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥重金屬調查。
- (2)台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥 TCLP 檢測。

各場執行項目彙整如表 4.4-1，執行成果如后所述。

4.4.1 土庫鎮奮起段工廠油品污染

1. 調查源起

本案件為民眾陳情土庫鎮奮起段 1089 及 1090 地號土壤受油污污染，該二筆地號為同一坵塊，經與環保局人員至現場稽查訪談後，該

表 4.4-1、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	103/02/26	土庫鎮奮起段工廠油品污染	1	油品	TPH-G、TPH-D	0	7,680	7,680
			1	土壤	TPH-G、TPH-D	0	7,680	7,680
2	103/03/20	台 19 線 56K 處分隔島槽車翻覆	1	土壤	管制 VOCs、苯乙烯	5,000	9,600	14,600
3	103/05/02	崙背鄉舊掩埋場鄰近民井地下水	2	地下水	一般項目：總溶解固體、氯鹽、硫酸鹽、氟鹽、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、氨氮、總有機碳、總硬度	3,840	5,760	19,200
					汞、砷、鎘、鉻、鉛、鎳、銅、鋅、鐵、錳	0	9,600	19,200
4	103/05/02	水林鄉灣西段棄置場址鄰近農地	2	土壤	管制 VOCs	5,000	9,600	29,200
5	103/05/09	斗南鎮田頭段棄置場址鄰近民井	3	地下水	汞、砷、鎘、鉻、鉛、鎳、銅、鋅	3,840	9,600	40,320
6	103/05/15	台灣色料廠旁棋盤厝中排底泥	3	底泥	汞、砷、鎘、鉻、鉛、鎳、銅、鋅	5,000	10,000	45,000
7	103/05/16	斗南鎮田頭段棄置場址鄰近民井雨後檢測	3	地下水	汞、砷、鎘、鉻、鉛、鎳、銅、鋅	3,840	9,600	40,320
8	103/06/04	富喬公司斗六廠及虎尾廠鄰近民井地下水	2	地下水	氟鹽	0	1,500	3,000
9	103/06/30	竹圍子段 674、690 地號農地	2	土壤	鎘	5,000	2,000	14,000
			2	地下水	鎘	3,840	2,000	11,680
10	103/07/07	元長工業區 YCH03 監測井查證	1	地下水	鉛	3,840	2,000	5,840
11	103/08/06	富喬中科廠鄰近 1.5、3、5 公里農地	12	土壤	氟化物	0	1,000	12,000
	103/08/07	富喬斗六廠鄰近 1.5、3、5 公里農地	12	土壤	氟化物	0	1,000	12,000
12	103/08/07	台色附近棋盤厝中排底泥 TCLP	1	底泥	TCLP(鎘)	5,000	4,500	9,500
13	103/09/16	環美掩埋場下游八德段農地	2	土壤	汞、砷、鎘、鉻、鉛、鎳、銅、鋅	5,000	1,0000	30,000
14	103/10/29	全民加油站地下水 MTBE 查驗	2	地下水	MTBE	14,400	5,600	40,000
15	103/11/13	大埤鄉舊庄段 2365 地號土壤氯鹽	2	土壤	氯鹽	0	4,500	9,000
16	103/11/21	虎尾鎮北平段 853 地號農地	1	土壤	鎘	5,000	2,000	7,000
17	103/11/24	元長鄉山茂段 752、753 地號土壤氯鹽	1	土壤	氯鹽	0	4,500	4,500
18	103/12/04	北港鎮溝皂段 1391 地號土壤驗證	3	土壤	XRF	5,000	3,000	24,000
			3	土壤	鉻	0	2,000	6,000
總計			52	—	—	—	—	411,720

二筆地號鄰近不知名工廠(地址為土庫鎮奮起里秀潭路 65 號)業者表示其廠內清除廢棄油桶時不慎打翻油桶，導致油品洩漏至廠外溝渠，並沿溝渠流至該農地。

為瞭解本次工廠漏油事件對鄰近農地是否造成污染狀況，環保局於 103 年 2 月 24 日採集該農地表土樣品，農地採樣點位及工廠相對位置圖如圖 4.4-1 所示，並將樣品交由本計畫進行總石油碳氫化合物 (TPH) 分析。此外，為進一步確認農地油污來源為該工廠所致，環保局人員亦採集該工廠使用之油品，與土壤樣品一同進行 TPH 及化合物圖譜分析。

2. 調查檢測結果

本次案件共採集鄰近溝渠農地表土土壤一點次及工廠油品一樣次，分析項目為 TPH，檢測方法依循 NIEA S703.62B 規定執行，檢測結果如表 4.4-2，結果顯示該農地採樣點 TPH 濃度為 1,620 mg/kg，超過土壤污染管制標準(1,000mg/kg)，該主要污染物為 TPH-d；而經由土壤樣品及油品樣品圖譜重疊比對後如圖 4.4-2 所示，圖譜套疊後顯示土壤樣品之特徵圖譜與該工廠油品相符，應來自該工廠油品所致。

3. 建議事項及後續處理成果

本次民眾陳情案件中，因鄰近不知名工廠漏油導致土庫鎮奮起段 1089 及 1090 地號農地土壤中 TPH 測值超過土壤污染管制標準，建議環保局依據土壤及地下水污染管制法第七條及第十五條第一項內容，要求污染行為人採取應變必要措施。此外，因該農地鄰近區域無其他明顯污染源，並經由土壤及油品圖譜比對後顯示，土壤油類污染與該不知名工廠油品特徵相符，故建議由該工廠執行後續相關應變必要措施、污染土方清理、範圍調查及改善工作。

後續環保局已於 103 年 4 月 1 日(府環水字第 1033611022 號函)命污染行為人於文到 30 日內提出應變必要措施計畫，並依土污法第 7 條第 5 項規定辦理。該場址所提出之應變措施計畫核定期程為 103 年 7 月 2 日~10 月 2 日，已超過核定時間仍未提送改善完成報告書，環保局已依土污法開立處分。



圖 4.4-1、土庫鎮奮起段農地土壤採樣位置及工廠相對位置圖

表 4.4-2、土庫鎮奮起段土壤及油品總石油碳氫化合物檢測結果

樣品編號	專案編號	單位	TPH-g	TPH-d	TPH	土壤污染 管制標準
土壤	ER103C0049	mg/kg	<4	1620	1620	1000
油品	ER103A0411		<1870	157000	—	—

備註：1.粗體灰底表示超過「土壤污染管制標準」。

2.收樣日期為 103 年 2 月 26 日。

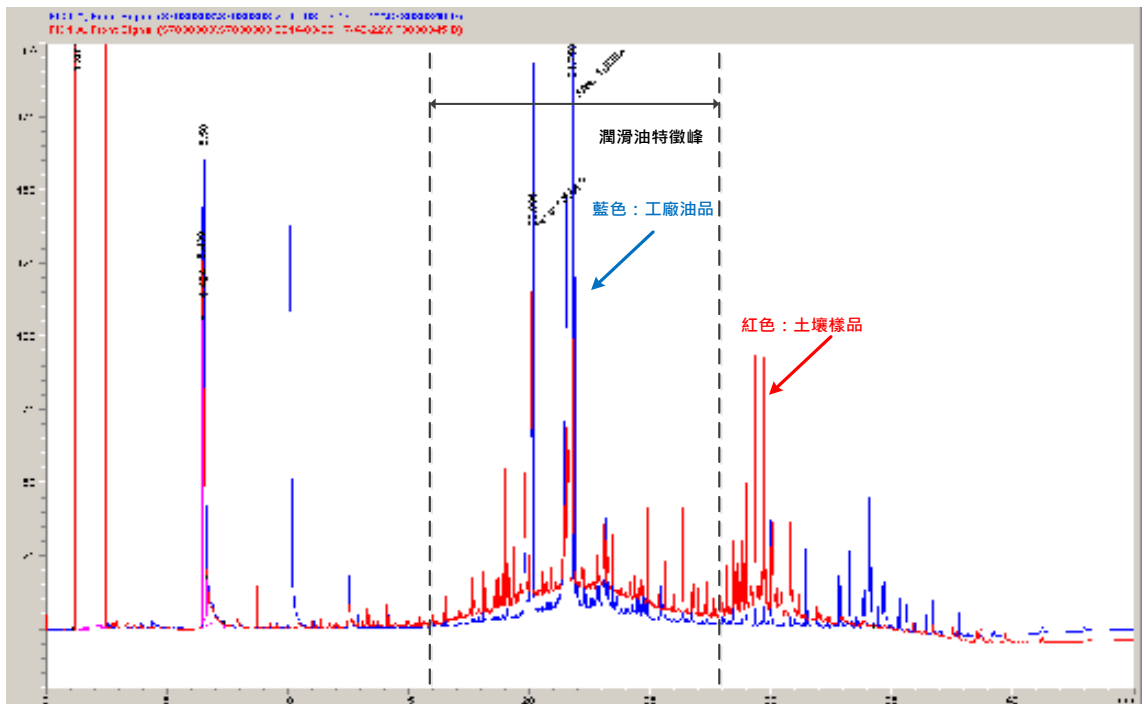


圖 4.4-2、土壤及油品樣品 GC 圖譜分析

4.4.2 台 19 線 56K 處分隔島槽車翻覆案件

1. 調查源起

本案件為毒災應變諮詢中心於 102 年 11 月 16 日通報，於元長鄉台 19 線及台 78 線交界處有一裝載苯乙烯之槽車翻覆，其裝載之苯乙烯沿著分隔島向外蔓延約 50 公尺，並滲入分隔島土壤。現場相關單位已緊急將滲出之苯乙烯以砂土、木屑覆蓋，並以吸油棉、攔油索阻隔避免污染擴散。

隨後環保局要求槽車所屬單位進行分隔島上土壤污染物移除及後續復原工作，並檢附改善完成報告。槽車所屬公司為益大利通運有限公司，於 102 年 12 月 6 日函文至環保局(102 益字第 11-2 號)說明已於 102 年 11 月 16~17 日委託瑞發工程行及晏晟工程行等業者將受污染土壤全數清除，後續並已委託秋芝國工程有限公司回填新土，亦針對復原後之土壤進行揮發性有機化合物檢測，並檢附檢測結果送環保局備查。

為確認苯乙烯槽車翻覆後受污染土壤以全數移除，103 年 3 月 20 日由環保局人員會同本計畫至現場進行土壤採樣驗證作業，採樣點位置經環保局人員指示，於台 19 線 56K 處採集一點土壤表土進行揮發性有機物及苯乙烯分析作業，本次採樣相對位置如圖 4.4-3 所示。

2.調查檢測結果

本次應變檢測方法依循土壤及事業廢棄物中揮發性有機物檢測方法—氣相層析質譜儀法(NIEA M711.01C)執行，檢測結果如表 4.4-3、現場採樣情形如圖 4.4-4 所示。

土壤檢測結果顯示。揮發性有機物管制項目中檢測出苯濃度為 0.07mg/kg、甲苯 0.03mg/kg、乙苯 0.05mg/kg、二甲苯 0.19mg/kg，均符合土壤污染管制標準，而其餘管制之揮發性有機物管制項目濃度均低於方法偵測極限。此外，本次針對槽車運載物質苯乙烯進行土壤檢測，測值為 401mg/kg，採樣時並有發現土壤中有濃厚有機物刺鼻味，惟苯乙烯目前未定有土壤污染管制標準，無法規值比對並據以公告為控制場址。



圖 4.4-3、台 19 線 56K 處中央分隔島採樣點位置圖

表 4.4-3、台 19 線 56K 處中央分隔島土壤檢測結果

檢測項目	單位	測值	土壤污染管制標準
氯乙烯	mg/kg	ND	10
反-1,2-二氯乙烯		ND	50
順-1,2-二氯乙烯		ND	7
氯仿(三氯甲烷)		ND	100
四氯化碳(四氯甲烷)		ND	5
1,2-二氯乙烷		ND	8
苯		0.07	5
三氯乙烯		ND	60
1,2-二氯丙烷		ND	0.5
甲苯		0.03	500
四氯乙烯		ND	10
乙苯		0.05	250
二甲苯		0.19	500
1,3-二氯苯		ND	100
1,2-二氯苯		ND	100
苯乙烯		401	—

備註：1.採樣日期為 103 年 3 月 20 日。

2.專案編號為 ER103C0066、樣品編號為 C103032002。



圖 4.4-4、現場採樣情形

3.建議事項及後續處理成果

本次執行台 19 線 56K 處中央分隔島苯乙烯槽車翻覆後土壤驗證作業，檢測結果顯示土壤中揮發性有機物均無超過土壤污染管制標準之項目，惟檢視苯乙烯相關毒性資料，國際癌症研究所(International Agency for Research on Cancer；IARC)已將苯乙烯列為第二級 A 類(Group 2A)致癌物，此類為人類為很可能致癌物，對動物則為確定之致癌物。而槽車所運載之苯乙烯物質於土壤中檢測出測值仍高達 401mg/kg，顯示當時緊急土壤移除及重新覆土作業尚未將污染物完整移除，建議環保局要求槽車所屬單位再次進行翻覆洩漏區域土壤清理及污染改善工作，以完善本次緊急應變事件相關作業。

本案件後續處理單位權責由廢棄物管理科及毒化物管理科持續辦理追蹤，環保局並於 103 年 8 月 25 日依據環保署於本計畫期中報告之建議，函文(雲環水字第 1030030130 號函)槽車所屬公司，文中說明經本計畫檢測結果顯示土壤中苯乙烯尚未完整移除，為避免日後造成鄰近民眾之健康危害，請所屬公司再行污染改善作業，以回復該地段之環境品質。

4.4.3 崙背鄉舊掩埋場鄰近民井地下水

1.調查源起

本案件為民眾陳情案件，地點位於崙背鄉舊掩埋場區域，掩埋場使用期間為民國 74 年至 88 年，現已停止使用。因鄰近區域有數戶居民長期使用地下水做為民生用水，為瞭解掩埋場附近民眾實際用水品質，本次由環保局人員會同本計畫於 103 年 4 月 25 日至掩埋場鄰近區域現勘訪談居民地下水使用現況。

主要訪談對象為水尾村下街 134-30 號及水尾村下街 133-26 號民宅，其分別位於舊掩埋場北側約 560 公尺處及北側 810 公尺處，該 2 戶居民均表示因該區域未裝設自來水管，故長期使用地下水做為主要民生用水來源，使用年份均有 30 年以上，目前有主要使用地下水井

井深分別約為 18 丈(54.54m)及 12 丈(36.36m)。為維護民眾用水安全及初步瞭解舊掩埋場附近地下水污染情形，針對該 2 處民井進行採樣分析作業。民井採樣點位及舊掩埋場相對位置圖如圖 4.4-5 所示，現勘訪談照片如圖 4.4-6。

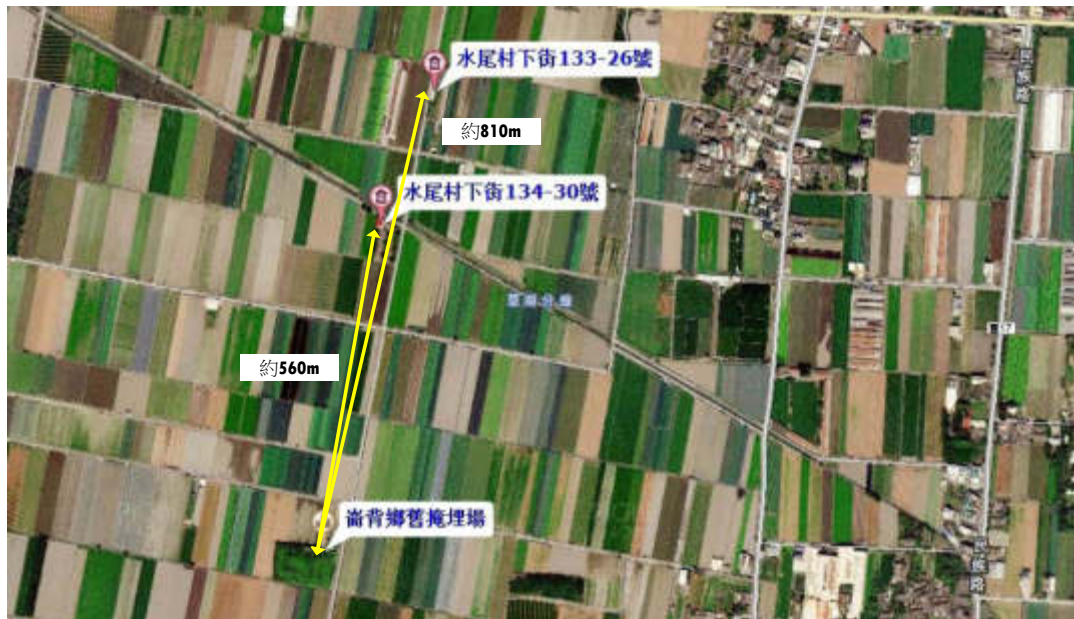


圖 4.4-5、崙背鄉水尾村民井採樣位置及舊掩埋場相對位置圖



圖 4.4-6、民井現勘訪談照片

2.調查檢測結果

崙背鄉水尾村民井檢測項目包含總溶解固體、氯鹽、硫酸鹽、氟鹽、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、氨氮、總有機碳、總硬度、汞、砷、銅、鉻、鎳、鋅、鉛、鎘、鐵、錳等地下水污染管制項目，檢測結果如表 4.4-4 所示，現場採樣情形如圖 4.4-7 所示。

位於水尾村下街 134-30 號民井檢測結果顯示，氨氮測值為 0.54mg/L，超過地下水污染監測標準(0.25mg/L)，除此項目外，其餘項目均低於地下水污染監測標準及管制標準。

水尾村下街 133-26 號民井檢測結果，TDS 測值為 1600mg/L、硫酸鹽測值為 670mg/L、總硬度測值為 925mg/L、鐵測值為 4.18mg/L 及錳測值為 1.14mg/L，上述背景與指標水質項目均超過地下水污染監測標準，而其餘項目均低於地下水污染監測標準及管制標準。

此外，因本次採集兩口民井均有飲用用途，比對行政院環境保護署環署毒字第 1030001229 號令修正發布之「飲用水水質標準」，水尾村下街 134-30 號民井地下水有氨氮及總硬度等項目超過飲用水水質標準，而水尾村下街 133-26 號民井地下水則有 TDS、硫酸鹽、氨氮、總硬度、鐵、錳等項目超過飲用水水質標準。

3.建議事項及後續處理成果

本案件總計執行崙背鄉水尾村下街 2 口民井，一般項目及重金屬檢測結果計有 TDS、硫酸鹽、總硬度、氨氮、鐵及錳等項目超過「飲用水水質標準」，同時亦超過「地下水污染監測標準」，因本次 2 口民井地下水均有做為飲用及民生用途，建議持續執行該區域地下水監測作業，並建議通報環境衛生科持續追蹤工作。

本案依據檢測結果由環保局函文經濟部水利署(府環水字第 1033613423 號函)，建請水利署考量當地民眾飲水安全需求，優先補助裝設自來水，而經濟部水利署於 103 年 6 月 13 日依經水源字第 10353105570 號函覆已核定將「雲林縣崙背鄉水尾村 11 鄰延管工程」納入 103 年度「無自來水地區供水改善計畫第二期(101-104 年)」。

表 4.4-4、本案件地下水檢測結果

採樣日期 檢驗項目	單位	MDL	水尾村 下街 134-30 號 103.05.02	水尾村 下街 133-26 號 103.05.02	飲用水 標準	監測 標準	管制 標準
總溶解固體物	mg/L	<25.0	456	1600	500	1250	—
氯鹽	mg/L	0.58	6.8	56.1	250	625	—
硫酸鹽	mg/L	2.1	145	670	250	625	—
氟鹽	mg/L	—	<0.10	0.13	0.8	4.0	8.0
硝酸鹽氮	mg/L	0.018	ND	<0.05	10	50	100
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.0034	<0.01	<0.01	0.1	5	10
氨氮	mg/L	0.013	0.54	0.10	0.1	0.25	—
總有機碳	mg C/L	0.031	0.4	0.6	—	10	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	1.7	330	925	300	750	—
汞	mg/L	0.000046	ND	ND	0.002	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00060	0.0021	0.0084	0.01	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0077	ND	ND	1.0	5	10
鉻	mg/L	0.0070	ND	ND	0.05	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0073	ND	ND	0.005	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0086	ND	<0.020	0.01	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0073	<0.020	<0.020	5.0	25	50
鎳	mg/L	0.0076	ND	ND	0.1	0.5	1.0
鐵	mg/L	0.0076	0.042	4.18	0.3	1.5	—
錳	mg/L	0.0071	0.180	1.14	0.05	0.25	—

備註：1.粗體表示超過「地下水污染監測標準」。

2.加框表示超過「飲用水水質標準」。

4.4.4 水林鄉灣西段棄置場址鄰近農地

1.調查源起

本案件為民眾檢舉水林鄉灣西村後湖灣西段 1750 地號(農牧用地)，遭堆置桶裝廢有機溶劑，共計有鐵桶盛裝之廢有機溶劑 56 桶，堆置時間約 2~3 年，環保署環境督察總隊中區環境督察大隊並已循線追查堆置廢溶劑者。

環保局人員會同本計畫於 103 年 4 月 28 日至現場現勘，因該堆置處鄰近有農地從事耕作，為瞭解廢有機溶劑是否有滲漏至鄰近農地，造成污染之虞，故規劃針對廢有機溶劑堆置區緊鄰農地土壤進行調查

作業(灣西段 1748 地號)，堆置區域及調查農地相對位置圖如圖 4.4-8 所示，現勘照片如圖 4.4-9 所示。



圖 4.4-7、崙背鄉水尾村地下水民井採樣情形



圖 4.4-8、水林鄉灣西段棄置場址及農地相對位置圖



圖 4.4-9、水林鄉灣西段棄置場址現勘照片

2.調查檢測結果

本次執行水林鄉灣西段有機溶劑棄置處及農地交界之渠道邊農地土壤，以及目視農作物生長不良之位置，共計 2 點次土壤採樣作業，採樣點位如圖 4.4-10 所示，分析項目則為土壤管制之揮發性有機物。為能了解有機溶劑是否經由溝渠滲漏導致農地污染，本次採樣深度達溝渠深度以下(30 公分)，並先行以 PID 及 FID 進行土壤氣體篩測，若篩測出異常高值，則加深採樣深度；若土壤氣體篩測無異常高值，則取 PID 及 FID 測值相加總合為高者，進行實驗室揮發性有機物分析。本次 PID 及 FID 篩測結果如表 4.4-5，揮發性有機物檢測結果如表 4.4-6，現場採樣情形如圖 4.4-11 所示。

土壤檢測結果顯示，2 點次土壤樣品中揮發性有機物測值均為 ND 值，遠低於土壤污染管制標準。

3.建議事項及後續處理成果

針對水林鄉灣西段 1750 地號遭棄置廢有機溶劑案件，本計畫執行鄰近灣西段 1748 地號農地土壤檢測作業，2 點次土壤中揮發性有機物雖均低於土壤污染管制標準，惟棄置場址現場仍可聞到有機溶劑氣味，已建議環保局要求堆置行為人盡速移除廢棄桶裝溶劑，並執行相關土地上物清理及改善工作，經追蹤場址內廢棄桶裝溶劑已於 103 年 5 月 26 日由環保局廢管科委由青新環境工程股份有限公司清運至中區事業廢棄物綜合處理中心-日友彰濱廠，並完成廢棄物清理作業。



圖 4.4-10、水林鄉灣西段 1748 地號農地採樣點位圖

表 4.4-5、水林鄉灣西段 1748 地號土壤氣體篩測結果

點位	深度(m)	單位	FID 測值	PID 測值
SL01	0~0.15	ppm	3.37	1.2
	0.15~0.3		3.17	0.9
SL02	0~0.15		2.87	2.1
	0.15~0.3		2.91	0.7

備註：灰底表示 FID 及 PID 相加總合相對高值，進行實驗室分析。

表 4.4-6、水林鄉灣西段 1748 地號土壤檢測結果

檢測項目	單位	SL01	SL02	土壤污染管制標準
		(170787, 2610716)	(170800, 2610712)	
氯乙烯	mg/kg	ND	ND	10
反-1,2-二氯乙烯		ND	ND	50
順-1,2-二氯乙烯		ND	ND	7
氯仿(三氯甲烷)		ND	ND	100
四氯化碳(四氯甲烷)		ND	ND	5
1,2-二氯乙烷		ND	ND	8
苯		ND	ND	5
三氯乙烯		ND	ND	60
1,2-二氯丙烷		ND	ND	0.5
甲苯		ND	ND	500
四氯乙烯		ND	ND	10
乙苯		ND	ND	250
二甲苯		ND	ND	500
1,3-二氯苯		ND	ND	100
1,2-二氯苯		ND	ND	100

備註：1.專案編號為 ER103C0166。



圖 4.4-11、水林鄉灣西段 1748 地號農地現場採樣情形

4.4.5 斗南鎮田頭段棄置場址鄰近民井檢測及雨後檢測

1. 調查源起

本案件為豐泰企業股份有限公司於斗南鎮田頭段舊虎尾溪沿岸掩埋大量廢塑膠、橡膠混合物、廢皮革下腳料等，因媒體揭露而由本計畫進場調查是否造成鄰近區域地下水污染。經訪談結果，豐泰公司人員表示廢棄物是 81 年至 85 年期間掩埋，廢棄物掩埋位置包含田頭段 1-5、1-79 及 1-80 地號，北側鄰近舊虎尾溪，南側則為鴨寮、魚塭及耕作中農地。環保局已要求豐泰公司提出廢棄物清理計畫書，並儘速設置防止河岸沖刷廢棄物之鋼板樁。為瞭解掩埋區鄰近地下水是否有受污染疑慮，環保局指示本計畫於掩埋場附近採集鴨寮、魚塭及農地等民井地下水進行重金屬檢測作業。

環保局人員及計畫團隊於 103 年 5 月 8 日至掩埋區附近現勘及訪談鄰近養殖居民，依據現勘結果及蒐集水利處所取得之田頭段地下水權資料後，規劃執行 3 口次民井地下水採樣及分析作業，執行採樣之民井均無飲用用途。本次掩埋場及民井相對位置圖如圖 4.4-12 所示，現勘訪談及現場照片如圖 4.4-13。

此外，本案件亦應議員要求於大雨過後再次執行民井採樣作業(5 月 16 日)，民井 PW01 及民井 PW02 採樣位置與 5 月 9 日時相同，惟民井 PW03 調整至更接近掩埋區的位置；本次民井相對位置圖如圖 4.4-14 所示。

2. 調查檢測結果

第一次民井檢測項目包含汞、砷、銅、鉻、鎳、鋅、鉛、鎘等管制項目，檢測結果如表 4.4-7 所示，現場採樣情形如圖 4.4-15。

民井 #1 重金屬檢測結果砷測值為 0.0656mg/L、鋅測值為 0.021mg/L，其餘重金屬均為 ND；民井 #2 重金屬檢測結果砷測值為 0.0137mg/L，鋅測值為 0.032mg/L，其餘重金屬均為 ND；民井 #3 重金屬檢測結果砷測值為 0.0183mg/L，鋅測值小於定量下限，其餘重金屬均為 ND，檢測結果顯示本次採集 3 口次民井地下水中重金屬濃度均符合地下水污染監測標準及地下水污染管制標準。



圖 4.4-12、第一次田頭段民井採樣位置及掩埋區相對位置圖



圖 4.4-13、現勘訪談照片



圖 4.4-14、斗南鎮田頭段雨後民井採樣位置及掩埋區相對位置圖

表 4.4-7、第一次斗南鎮田頭段民井地下水檢測結果

座標 檢驗項目	單位	MDL	民井#1	民井#2	民井#3	地下水 污染 監測標準	地下水 污染 管制標準
			198785	198564	198400		
			2623624	2623573	2623335		
採樣日期	—	—	103.05.02				
汞	mg/L	0.000046	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00060	0.0656	0.0137	0.0183	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0077	ND	ND	ND	5	10
鉻	mg/L	0.0070	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0073	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0086	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0073	0.021	0.032	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0076	ND	ND	ND	0.5	1.0



圖 4.4-15、斗南鎮田頭段民井地下水採樣情形

本案件雨後地下水檢測項目包含汞、砷、銅、鉻、鎳、鋅、鉛、鉻等地下水污染管制項目，檢測結果如表 4.4-8 所示，現場採樣情形如圖 4.4-16 所示。

民井 PW01 重金屬檢測結果砷測值為 0.0123mg/L、鋅測值為 0.021mg/L，其餘重金屬均為 ND。民井 PW02 重金屬檢測結果砷測值

為 0.0187mg/L，鋅測值為<0.020mg/L，其餘重金屬均為 ND。民井#3 重金屬檢測結果砷測值為 0.0203mg/L，鋅測值測值為<0.020mg/L，其餘重金屬均為 ND。檢測結果顯示本次採集 3 口次民井地下水重金屬測值仍均符合地下水污染監測標準及地下水污染管制標準。

3.建議事項

本案件總計執行斗南鎮田頭段 3 口民井地下水，重金屬檢測結果均無超過地下水污染監測標準及管制標準，顯示本區域地下水質仍屬正常範圍。此外，本區斗南鎮田頭段 1-79 地號附近民井於 5 月 9 日及 5 月 16 日採集地下水樣品，重金屬檢測成果比較如表 4.4-9 所示，顯示大雨過後重金屬濃度並無明顯偏高情形。

表 4.4-8、斗南鎮田頭段民井地下水雨後檢測結果

檢驗項目 座標	單位	MDL	民井 PW01	民井 PW02	民井 PW03	地下水 污染監測 標準	地下水 污染管制 標準
			198785	198564	198428		
			2623624	2623573	2623513		
採樣日期	—	—	103.05.16				
汞	mg/L	0.000046	ND	ND	ND	0.01	0.02
砷	mg/L	0.00060	0.0123	0.0187	0.0203	0.25	0.50
銅	mg/L	0.0077	ND	ND	ND	5	10
鉻	mg/L	0.0070	ND	ND	ND	0.25	0.50
鎘	mg/L	0.0073	ND	ND	ND	0.025	0.05
鉛	mg/L	0.0086	ND	ND	ND	0.05	0.10
鋅	mg/L	0.0073	0.021	<0.020	<0.020	25	50
鎳	mg/L	0.0076	ND	ND	ND	0.5	1.0



圖 4.4-16、斗南鎮田頭段地下水民井雨後採樣情形

表 4.4-9、斗南鎮田頭段民井地下水檢測結果比較

檢驗項目 \ 座標	單位	民井 PW01		民井 PW02		民井#3	民井 PW03
		198785		198564		198400	198428
		2623624		2623573		2623335	2623513
採樣日期	—	103.05.09	103.05.16	103.05.09	103.05.16	103.05.09	103.05.16
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	mg/L	0.0656	0.0123	0.0137	0.0187	0.0183	0.0203
銅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鉻	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鎘	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鉛	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鋅	mg/L	0.021	0.021	0.032	<0.020	<0.020	<0.020
鎳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND

4.4.6 台灣色料廠旁棋盤厝中排底泥調查及 TCLP 檢測

1. 調查源起

本案件為環保署執行「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」成果報告會議中，環保署指示需責請虎尾鎮台灣色料廠附近棋盤厝中排相關權責單位先行執行底泥清淤作業，避免大雨過後因漫淹導致鄰近農地再次造成污染。

環保局與農田水利會、水利處、虎尾鎮公所等相關單位於 103 年 4 月 30 日假虎尾鎮公所召開協商會議，會議中確認棋盤厝中排底泥清除權責單位為水利處，並於當日至棋盤厝中排現場會勘，會勘結論建議水利處需移除棋盤厝中排底泥及沿岸清淤堆積底泥，並由環保局釐清並協助提供底泥清淤深度及最終處理單位。因此，本次底泥檢測作業於棋盤厝中排緊鄰竹圍子段 680 地號旁進行底泥分層採樣，預計採樣深度至 1 米，檢驗項目為八大重金屬，底泥採樣相對位置圖如圖 4.4-17 所示，現勘照片如圖 4.4-18 所示。

此外，環保局並於 8 月份委由本計畫針對棋盤厝中排底泥以毒性特性溶出程序（Toxicity characteristic leaching procedure，TCLP）判

定須清除之底泥是否達有害事業廢棄物標準，以利瞭解底泥廢棄物最終去處。



圖 4.4-17、棋盤厝中排底泥採樣點相對位置圖

會勘情形	會勘情形
棋盤厝中排現況	棋盤厝中排現況

圖 4.4-18、棋盤厝中排底泥清淤會勘及現場照片

2.調查檢測結果

本次執行棋盤厝中排底泥採樣，於採樣位置分別採集深度為 0~30 公分、30~60 公分及 60~100 公分之底泥，並依據底泥採樣方法，於河岸左側、中間及右側分別採集樣品後混樣，樣品以 NIEA M353.01C 廢棄物及底泥中金屬檢測方法－酸消化法進行分析作業。

底泥重金屬檢測成果如表 4.4-10 所示，現場採樣情形如圖 4.4-19，檢測結果顯示，0~30 公分、30~60 公分及 60~100 公分深度底泥均檢測出「鎘」、「鉛」超過「底泥品質指標上限值(鎘：2.49mg/kg、鉛：161mg/kg)」、「鋅」、「鎳」超過「底泥品質指標下限值(鋅：140mg/kg、鎳：24mg/kg)」，此外，60~100 公分深度底泥汞濃度為 0.28mg/kg，亦超過「底泥品質指標下限值(0.23mg/kg)」，顯示採樣點底泥至 1 公尺深度仍有明顯污染累積情形。

此外，本計畫於 08 月 07 日採集深度為<30 公分底泥，以 NIEA R201.14C 事業廢棄物毒性特性溶出程序進行分析。TCLP 萃出液檢測成果如表 4.4-11 所示，檢測結果顯示，底泥中重金屬鎘溶出試驗濃度為 ND 值，依據 98 年 6 月 5 日依行政院環境保護署環署廢字第 0980047074 號令修正發布之「有害事業廢棄物認定標準」中 TCLP 萃出液鎘溶出試驗標準值為 1.0mg/L，本次檢測結果顯示棋盤厝中排底泥未達有害事業廢棄物認定標準。

表 4.4-10、棋盤厝中排底泥重金屬檢測結果

項目	單位	棋盤厝中段 D01-30	棋盤厝中段 D01-60	棋盤厝中段 D01-100	底泥品質 指標下限	底泥品質 指標上限
採樣深度	m	0-0.3	0.3-0.6	0.6-1.0		
汞	mg/kg	0.153	0.153	<u>0.280</u>	0.23	0.87
砷		6.18	7.31	7.03	11	33
銅		24.1	39.2	20.5	50	157
鉻		182	137	130	76	233
鎘		26.6	10.6	12.0	0.65	2.49
鉛		340	262	208	48	161
鋅		<u>383</u>	<u>264</u>	<u>237</u>	140	384
鎳		<u>25.4</u>	<u>32.3</u>	<u>27.7</u>	24	80

備註：1.底線表示超過「底泥品質指標下限值」、低於「底泥品質指標上限值」。

2.粗體灰底表示超過「底泥品質指標上限值」。



圖 4.4-19、棋盤厝中排底泥現場採樣情形

表 4.4-11、棋盤厝中排底泥 TCLP 檢測結果

項目	單位	棋盤厝中排	MDL	溶出試驗標準
採樣深度	m	<0.3	0.031	1.0
鎘	mg/L	ND		

3.建議事項

針對虎尾鎮台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥清除作業，本次採集 0~30 公分、30~60 公分及 60~100 公分等不同深度底泥進行重金屬檢測作業，檢測結果顯示採樣點經由左側、中間及右側混樣後，3 個深度重金屬「鎘」及「鉛」均超過「底泥品質指標上限值」，此兩種重金屬均與台灣色料廠製程原物料或產品種類相符，而檢測結果顯示底泥重金屬鎘及鉛污染深度達 1 米以上，建議棋盤厝中排權責單位縣府水利處於清除該區域底泥時，應至少清除至 1 公尺深，以確保污染移除作業。而棋盤厝中排底泥 TCLP 檢測結果，鎘萃出液成分濃度未超過有害事業廢棄物認定標準值(1.0mg/L)，故建議以一般事業廢棄物進行後續清理及處理作業。

4.4.7 富喬公司斗六廠及虎尾廠臨近地下水民井檢測

1.調查源起

本案件為富喬工業股份有限公司(以下簡稱富喬公司)，因長期受鄰近居民陳情工廠排放氟化物，導致農作物及水質可能遭受影響，故環保局委託本計畫執行富喬公司虎尾廠區及斗六廠區鄰近民井氟鹽檢測工作，由環保局人員至廠區附近執行民井採樣作業，並將樣品交由本計畫進行分析。本次民井採樣位置為虎尾鎮大屯子段 12-326 地號(農地灌溉民井)、斗六市南仁路 173 號(畜牧場民井)，採樣點與富喬公司相對位置如圖 4.4-20 及 4.4-21 所示。

2.檢測結果

本次共計採集 2 點次民井進行「氟鹽」檢測，檢測方法為 NIEA W413.52A 水中氟鹽檢測方法－氟選擇性電極法，檢測結果如表 4.4-12 所示，現場採樣情形如圖 4.4-22 所示。

鄰近富喬公司虎尾廠採樣點為虎尾鎮大屯子段 12-326 地號，現種植水稻，灌溉民井地下水中氟鹽檢測結果為 0.12mg/L，低於地下水污染監測標準(4.0mg/L)及第二類地下水污染管制標準(8.0mg/L)。鄰近富喬公司斗六廠採樣點為斗六市南仁路 173 號，現為豬隻畜牧場，民井地下水中氟鹽檢測結果為 0.14mg/L，低於地下水污染監測標準(4.0mg/L)及地下水污染管制標準(8.0mg/L)。

茲將本次執行民井採樣結果與鄰近區域檢測結果比較，富喬中科廠鄰近民井中氟鹽濃度為 0.12mg/L，而鄰近中科廠東南方約 3 公里處，場置性監測井廉使國小於今年度枯水期氟鹽濃度為<0.10mg/L；富喬斗六廠鄰近民井中氟鹽濃度為 0.14mg/L，而位於斗六工業區內場置性監測井 P00089 氟鹽濃度為 0.30mg/L、監測井 P00090 氟鹽濃度為 0.12mg/L，顯示本次採集富喬中科廠及斗六廠鄰近民井中氟鹽濃度並無明顯偏高情形。



圖 4.4-20、富喬虎尾廠鄰近民井採樣位置圖



圖 4.4-21、富喬斗六廠鄰近民井採樣位置圖

表 4.4-12、富喬公司虎尾廠及斗六廠鄰近民井氟鹽檢測結果

採樣點	單位	MDL	虎尾鎮 大屯子段 12-326 地號	斗六市 南仁路 173 號	第二類地下 水污染監測 標準	第二類地下 水污染管制 標準
氟鹽	mg/L	0.033	0.12	0.14	4.0	8.0

備註：地下水污染監測標準及地下水污染管制標準引用自中華民國 102 年 12 月 18 日行政院環境保護署環署土字第 1020109478 號令修正發布。

	
虎尾鎮大屯子段 12-326 地號採樣背景	虎尾鎮大屯子段 12-326 地號採樣情形
	
斗六市南仁路 173 號採樣背景	斗六市南仁路 173 號採樣情形

圖 4.4-22、富喬公司鄰近民井採樣情形

4.4.8 虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地查驗

1. 調查源起

本案件為行政院農業委員會農糧署於 6 月 16 日函文環保局(農糧資字第 1031069544 號函)，通知本縣虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地生產之落花生鎘含量超過蔬果植物類(豆類及豆菜類可食部分)重金屬限量標準，環保局隨即辦理剷除銷毀作業，同時為掌握該 2 筆農地污染狀況，委由本計畫執行土壤及鄰近灌溉民井採樣作業，採樣點相對位置圖如圖 4.4-23~24 所示。

2. 檢測結果

本次執行 2 筆地號農地表土 5 混 1 採樣，分析 2 樣次土壤樣品，以及 2 點次該地號農地灌溉用地下水，分析 2 樣次地下水樣品，重金屬鎘檢測結果如表 4.4-13~14 所示，現場採樣情形如圖 4.4-25 所示。

土壤檢測結果顯示，竹圍子段 674 地號農地鎘測值為 2.13mg/kg、690 地號農地鎘測值為 2.05mg/kg，均符合「食用農地作物監測標準

2.5mg/kg」。

灌溉用地下水檢測結果顯示，竹圍子段 674 地號及 690 地號農地地下水鎘檢測結果均為 ND 值(MDL：0.0038mg/L)，符合地下水污染監測標準。

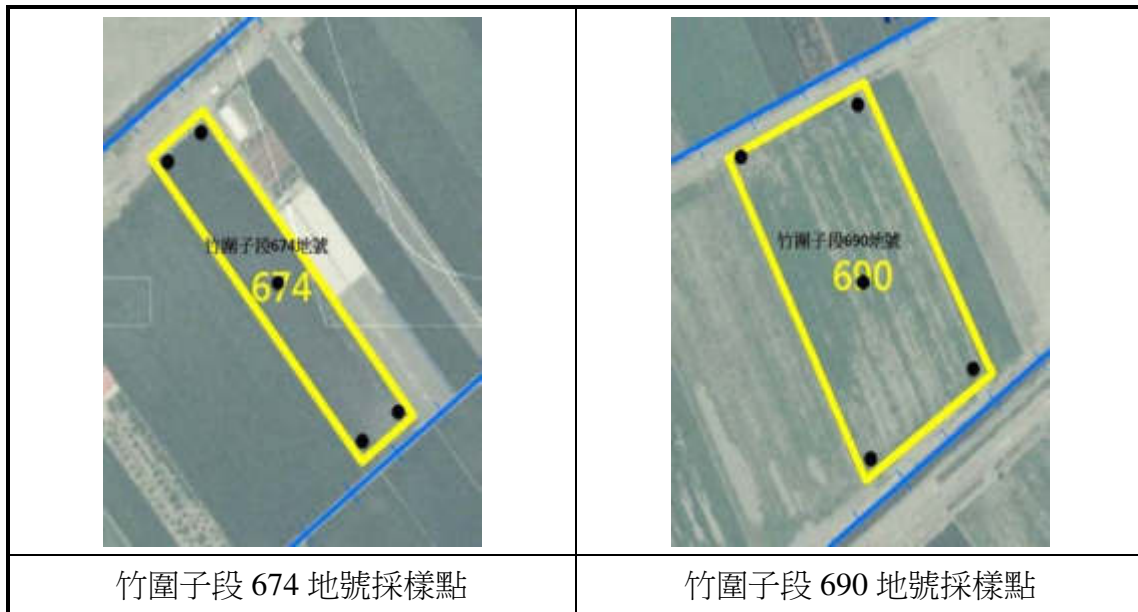


圖 4.4-23、虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號土壤採樣位置圖



圖 4.4-24、虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號地下水採樣位置圖

3. 參考資料

參考環保署「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」(2013)期末報告內容所述，若針對花生作物之果實(花生仁)、花生殼及剩餘部位根、莖、葉(花生植株)等部位進行分析，土壤與作物含鎘量結果顯示，土壤與花生相關性不高，但土壤鎘含量越高易提高花生作物吸收土壤中的鎘量，而各部位分析結果發現以花生植株(根莖葉總和)鎘含量最高，其次為花生仁及花生殼，而花生仁的鎘含量約高於花生殼 2 倍。

表 4.4-13、虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地土壤檢測結果

採樣點	單位	鎘	土壤污染監測標準(食用作物農地監測標準)	土壤污染管制標準(食用作物農地管制標準)
竹圍子段 674 地號	mg/kg	2.13	10(2.5)	20(5)
竹圍子段 690 地號		2.05		

備註：土壤污染監測標準及土壤污染管制標準引用自中華民國 100 年 1 月 31 日行政院環境保護署環署土字第 1000008495 號令修正發布。

表 4.4-14、虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地民井檢測結果

採樣點	單位	MDL	鎘	第二類地下水污染監測標準	第二類地下水污染管制標準
竹圍子段 674 地號	mg/L	0.0038	ND	0.025	0.05
竹圍子段 690 地號			ND		

備註：地下水污染監測標準及地下水污染管制標準引用自中華民國 102 年 12 月 18 日行政院環境保護署環署土字第 1020109478 號令修正發布。

	
竹圍子段 674 地號背景	竹圍子段 674 地號-1 採樣情形
	
竹圍子段 674 地號-2 採樣情形	竹圍子段 674 地號-3 採樣情形
	
竹圍子段 674 地號-4 採樣情形	竹圍子段 674 地號-5 採樣情形
	
竹圍子段 690 地號背景	竹圍子段 690 地號-1 採樣情形

圖 4.4-25、虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號採樣情形(1/2)

	
竹圍子段 690 地號-2 採樣情形	竹圍子段 690 地號-3 採樣情形
	
竹圍子段 690 地號-4 採樣情形	竹圍子段 690 地號-5 採樣情形
	
採樣位置(竹圍子段 674 地號)	採樣情形(竹圍子段 674 地號)
	
採樣位置(竹圍子段 690 地號)	採樣情形(竹圍子段 690 地號)

圖 4.4-25、虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號採樣情形(2/2)

2. 檢測結果

本次共執行 YCH03 監測井重金屬鉛檢測，檢測方法為 NIEA W311.53C 水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法，檢測結果如表 4.4-15 所示，現場採樣情形如圖 4.4-27 所示。

位於元長工業區內經建街上監測井 YCH03，地下水鉛濃度為 $<0.020\text{mg/L}$ ，未超過地下水污染監測標準 0.05mg/L 及地下水污染管制標準 0.10mg/L 。

表 4.4-15、元長工業區 YCH03 地下水檢測結果

採樣點	單位	MDL	鉛	第二類地下水 污染監測標準	第二類地下水 污染管制標準
YCH03	mg/L	0.0086	<0.020	0.05	0.10

備註：地下水污染監測標準及地下水污染管制標準引用自中華民國 102 年 12 月 18 日行政院環境保護署環署土字第 1020109478 號令修正發布。



圖 4.4-27、元長工業區 YCH03 採樣情形

4.4.10 富喬公司斗六廠及虎尾廠鄰近農地氟化物調查

1.調查源起

本案件為環保局委託本計畫執行富喬工業股份有限公司(以下簡稱富喬)虎尾廠區及斗六廠區鄰近農地土壤氟化物採樣檢測工作，由環保局人員及上準公司採樣人員至兩廠區東方、西方、南方及北方等四方位，各採集距離富喬公司 1.5 公里、3 公里及 5 公里等不同距離種植農作物耕作地之土壤，並視現場農地分布情形調整採樣距離及位置，採樣點相對位置圖如圖 4.4-28 及圖 4.4-29 所示。

2.檢測結果

本次共計採集富喬斗六廠鄰近周圍 12 點次、富喬虎尾廠鄰近周圍 12 點次，共計 24 點次土壤樣品。採樣座標及與富喬公司之距離、種植之作物及氟化物檢測結果如表 4.4-16，採樣照片如圖 4.4-30~31 所示。其中斗六廠東側因 1.5 公里之外為山區，且多數為竹林，故東側採樣距離現場調整為 0.5 公里、1.0 公里及 1.5 公里處。虎尾廠東側則為高鐵預定地，且多數為樹林或閒置地，故東側採樣距離調整為 3 公里、4 公里及 5 公里處。

富喬斗六廠周圍農地土壤中氟化物測值約介於 160~497mg/kg，最高測值為北方 3.0 公里處。而東側採集距離為 0.5 公里、1.0 公里及 1.5 公里，氟化物測值有隨距離而增加，其餘北、南及西側等農地氟化物測值則無明顯與距離有遞增或遞減情形。富喬中科虎尾廠周圍農地土壤中氟化物測值約介於 253~463mg/kg，最高測值為北方 3.0 公里處。而東方及西方農地氟化物測值有隨距離而增加，其餘北側及南側等農地氟化物測值則無明顯與距離有遞增或遞減情形。

根據採樣現場狀況顯示，農地中氟化物殘留濃度可能隨著風向、距離、種植之農作物是否剛收成、鄰近區域建築物高度及附近大樹阻隔等各種情形而有所影響，尚無法判斷氟化物是否隨距離富喬公司而有遞增或遞減情形，大氣污染物擴散情形建議建立資料庫並經由模式模擬後始能獲得較為精準之成果。而檢視兩廠區周圍農地檢測結果，斗六廠鄰近區域氟化物平均測值為 310mg/kg，中科虎尾廠鄰近區域

氟化物平均測值為 383mg/kg，較斗六廠為高。參考行政院農業委員會動植物防疫檢疫局所出版之「植物保護圖鑑系列 8-水稻保護」，說明一般土壤中氟化物濃度為 285mg/kg，兩廠區周圍均較一般土壤為高。

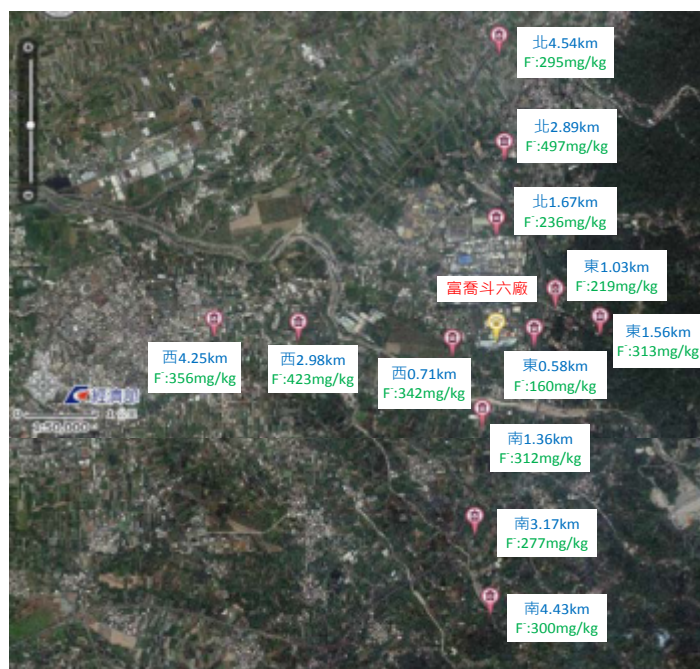


圖 4.4-28、富喬斗六廠鄰近農地採樣位置圖



圖 4.4-29、富喬虎尾廠鄰近農地採樣位置圖

表 4.4-16、富喬斗六廠及虎尾廠土壤採樣位置、距離及種植作物

採樣點	E(X)	N(Y)	距離(km)	作物	氟化物(mg/kg)
斗六廠南 1.5 公里	208613	2621590	1.36	芭蕉	312
斗六廠南 3.0 公里	208486	2619785	3.17	芭蕉	277
斗六廠南 5.0 公里	208709	2618508	4.43	鳳梨	300
斗六廠北 1.5 公里	208839	2624598	1.67	水稻	236
斗六廠北 3.0 公里	208949	2625806	2.89	水稻	497
斗六廠北 5.0 公里	208876	2627484	4.54	芭蕉	295
斗六廠東 0.5 公里	209407	2622853	0.58	竹筍	160
斗六廠東 1.0 公里	209715	2623473	1.03	芭蕉	219
斗六廠東 1.5 公里	210397	2623031	1.56	芭蕉	313
斗六廠西 1.5 公里	208172	2622693	0.71	芭蕉	342
斗六廠西 3.0 公里	205856	2622947	2.98	水稻	423
斗六廠西 5.0 公里	204581	2623003	4.25	水稻	356
中科廠南 1.5 公里	189135	2624268	1.66	玉米	418
中科廠南 3.0 公里	188979	2622909	3.02	花生	253
中科廠南 5.0 公里	189646	2620691	5.27	花生	399
中科廠北 1.5 公里	189125	2627353	1.43	玉米	446
中科廠北 3.0 公里	189047	2628927	3.01	水稻	463
中科廠北 5.0 公里	189119	2630853	4.97	水稻	421
中科廠東 3.0 公里	192047	2625927	3.00	玉米	334
中科廠東 4.0 公里	192594	2625370	3.57	玉米	296
中科廠東 5.0 公里	193998	2625863	4.94	水稻	408
中科廠西 1.5 公里	187580	2625965	1.47	花生	349
中科廠西 3.0 公里	186032	2625945	3.03	綠肥作物	387
中科廠西 5.0 公里	184047	2625927	5.00	玉米	420

備註：粗體字表示該方位最高氟化物測值。

北方 1.5 公里處		北方 3.0 公里處	
北方 5.0 公里處		西方 1.5 公里處	
西方 3.0 公里處		西方 5.0 公里處	
東方 0.5 公里處		東方 1.0 公里處	
東方 1.5 公里處		南方 1.5 公里處	
南方 3.0 公里處		南方 5.0 公里處	

圖 4.4-30、斗六廠附近周圍農地採樣情形

北方 1.5 公里處		北方 3.0 公里處	
北方 5.0 公里處		西方 1.5 公里處	
西方 3.0 公里處		西方 5.0 公里處	
東方 3.0 公里處		東方 4.0 公里處	
東方 5.0 公里處		南方 1.5 公里處	
南方 3.0 公里處		南方 5.0 公里處	

圖 4.4-31、中科虎尾廠周圍農地採樣情形

4.4.11 環美掩埋場下游農地調查

1.調查源起

本案件為環保局委託本計畫針對環美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)場址進行下游區域農地土壤背景值調查，採樣位置為地下水相對下游處八德段 66 及 67 地號農地，目前均為耕作中水稻田，緊鄰環美掩埋場北側圍牆，地下水流向及採樣位置如圖 4.4-32 所示。

2.檢測結果

本次共計採集斗六市八德段 66 及 67 地號農地土壤，採樣方式為每筆農地以 5 混 1 方式採樣，亦即 4 個角落+中心點等 5 處樣品混合(如圖 4.4-32 所示)，採樣深度為表土 15 公分，檢測項目為土壤管制重金屬鉻、鎳、銅、鋅、鎘、鉛、汞及砷等 8 項，現場採樣照片如圖 4.4-33 所示。

農地土壤檢測結果如表 4.4-17 所示，八德段 66 地號農地重金屬汞為 ND<0.034mg/kg、砷 3.96 mg/kg、銅 9.59 mg/kg、鉻 16.7 mg/kg、鎘 ND<0.16 mg/kg、鉛 14.1 mg/kg、鋅 52.8 mg/kg、鎳 18.2 mg/kg；八德段 67 地號農地 ND<0.034mg/kg、砷 4.28 mg/kg、銅 11.8 mg/kg、鉻 18.6 mg/kg、鎘 ND<0.16 mg/kg、鉛 14.1 mg/kg、鋅 56.0 mg/kg、鎳 18.4mg/kg，兩筆農地重金屬均遠低於土壤污染管制標準及食用作物農地管制標準，無重金屬污染之疑慮。

4.4.12 全民加油站地下水 MTBE 查驗

1.調查源起

環保署於 103 年 10 月 15 日函文環保局(環署土字第 1030085626 號函)要求針對環保署於 95~101 年底間所查之加油站，再次確認其地下水甲基第三丁基醚(MTBE)之污染濃度，其中包含雲林縣台西鄉海豐路 398 號(海豐段 0578-0139 地號)全民加油站。而全民加油站曾於 98 年 1 月 16 日因其土壤中苯、二甲苯、總石油碳氫化合物及地下水中苯濃度超過管制標準，公告為土壤及地下水污染控制場址，經由污

染改善並經環保局驗證確認後於 103 年 1 月 27 日依府環水字第 1023650475 號解除列管，目前加油站持續營運中。

本案件依據環保署來函內容，針對全民加油站內地下水品質進行 MTBE 採樣確認，採樣位置為加油站用地範圍內 P00122 及 P00398 監測井，該兩口監測井基本資料如表 4.4-18 所示，監測井位置如圖 4.4-34 所示。

2. 檢測結果

本次於 103 年 10 月 29 日共計採集全民加油站內 P00122 及 P00398 等兩口標準監測井，現場採樣照片如圖 4.4-35，檢測項目為地下水甲基第三丁基醚(MTBE)，檢測方法為 NIEA W785.55B 水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法。

檢測結果如表 4.4-19 所示，其中 P00122 監測井中 MTBE 濃度為 0.00120mg/L、P00398 監測井中 MTBE 濃度為 0.00207mg/L，均符合地下水污染管制標準 1.0mg/L。



圖 4.4-32、環美掩埋場下游農地調查採樣位置圖

	
斗六市八德段 67 地號 採樣背景	斗六市八德段 67 地號 採樣情形
	
斗六市八德段 67 地號 採樣情形	斗六市八德段 67 地號 採樣情形
	
斗六市八德段 67 地號 採樣情形	斗六市八德段 67 地號 採樣情形

圖 4.4-33、環美掩埋場下游農地調查採樣現場照片 (1/2)



圖 4.4-33、環美掩埋場下游農地調查採樣現場照片 (2/2)

表 4.4-17、環美掩埋場下游農地重金屬檢測成果

項目	單位	八德段 67 地號	八德段 66 地號	土壤污染 監測標準 (食用作物)	土壤污染 管制標準 (食用作物)
中心點座標 (TWD97)		205863, 2624380	205821, 2624390		
汞	mg/kg	ND	ND	10(2)	20(5)
砷		4.28	3.96	30	60
銅		11.8	9.59	220(120)	400(200)
鉻		18.6	16.7	175	250
鎘		ND	ND	10(2.5)	20(5)
鉛		14.1	14.1	1000(300)	2000(500)
鋅		56.0	52.8	1000(260)	2000(600)
鎳		18.4	18.2	130	200

備註：中華民國 100 年 1 月 31 日行政院環境保護署環署土字第 1000008495 號令修正發布

表 4.4-18、全民加油站 P00122 及 P00398 監測井基本資料

井號	設置日期	井深(m)	座標(Twd97)
P00122	97/9/24	6.987	167762,2622986
P00398	102/11/23	7.500	167776,2623008

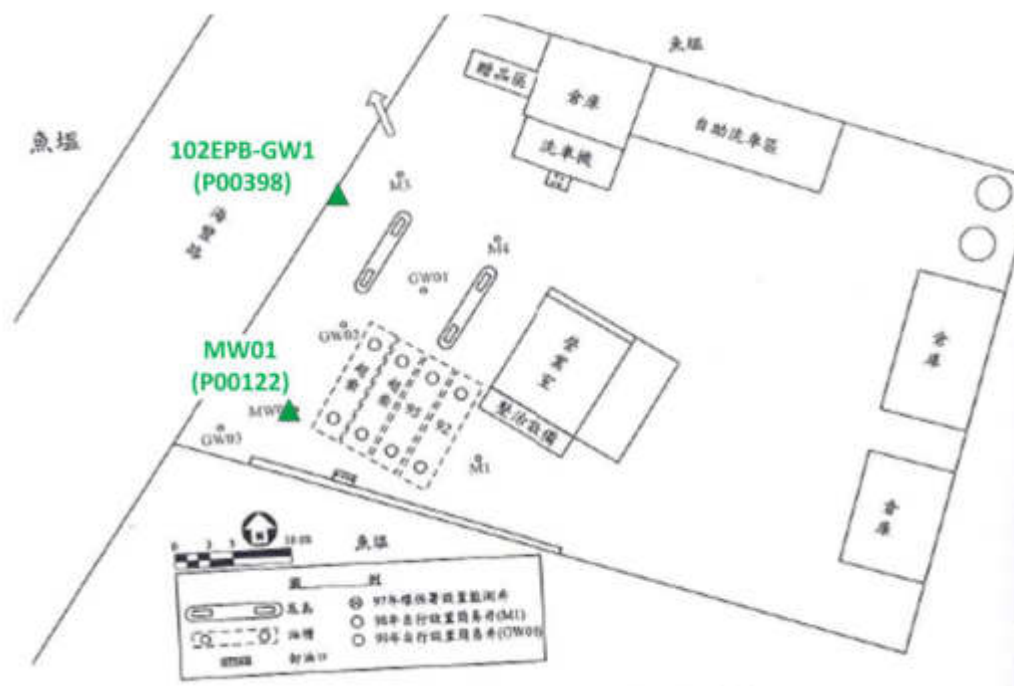


圖 4.4-34、全民加油站監測井採樣位置圖



圖 4.4-35、全民加油站地下水採樣照片

表 4.4-19、P00122 及 P00398 監測井 MTBE 檢測結果

採樣點	單位	甲基第三丁基醚	第二類地下水 污染監測標準	第二類地下水 污染管制標準
P00122	mg/L	0.00120	0.5	1.0
P00398		0.00207		

備註：地下水污染監測標準及地下水污染管制標準引用自中華民國 102 年 12 月 18 日行政院環境保護署環署土字第 1020109478 號令修正發布。

4.4.13 大埤鄉舊庄段 2365 地號土壤氯鹽檢測

1. 調查源起

本案件民眾陳情案件，根據大埤鄉舊庄段 2365 地號農地地主表示，該農地遭鄰近酸菜製造業者排放廢水影響，導致緊鄰之農地農損

嚴重，環保局人員於 103 年 11 月 10 日至現場勘查，並採集地主表示最靠近酸菜醃製槽旁水稻受損最嚴重之點位 S01(座標為 E(X):188411、N(Y):2613918)，以及同筆地號中受損較輕微之點位 S02(座標為 E(X):188447、N(Y):2613904)採樣點相對位置圖如圖 4.4-36 所示。

2. 檢測結果

本次環保局共計採大埤鄉舊庄段 2365 地號農地兩點次土壤，委託本計畫進行土壤氯鹽含量分析，因目前土壤中氯鹽無標準分析方法，故參考土壤分析手冊及 NIEA W406.52C 水中氯鹽檢測方法－硝酸汞滴定法進行檢測。

檢測結果如表 4.4-20 所示，受損最嚴重之點位 S01 氯鹽測值為 1610mg/kg、受損較輕微之點位 S02 氯鹽測值為 84.9mg/kg，S01 點位氯鹽測值為 S02 點位測值約 19 倍，顯示 S01 土壤採樣點中氯鹽含量有明顯較高情形，而目前土壤管制項目中並無氯鹽項目，此檢測成果僅供環保局參考。



圖 4.4-36、大埤鄉舊庄段 2365 地號農地採樣位置圖

表 4.4-20、大埤鄉舊庄段 2365 地號農地土壤氯鹽檢測結果

點位	單位	E(X)	N(Y)	氯鹽
S01	mg/kg	188411	2613918	1610
S02		188447	2613904	84.9

4.4.14 虎尾鎮北平段 853 地號農地調查

1.調查源起

本案件行政院農業委員會農糧署於 11 月 04 日函文環保局(農糧資字第 1031070861 號函)，通知本縣虎尾鎮北平段 853 地號農地生產之落花生鎘含量超過蔬果植物類(豆類及豆菜類可食部分)重金屬限量標準(鎘 0.2ppm)，請環保局依據「農作物重金屬污染監測管制作業程序」辦理剷除銷毀作業，同時為掌握該筆農地污染狀況，委由本計畫執行土壤採樣作業，採樣點相對位置圖如圖 4.4-37 所示。

2.檢測結果

本次執行該筆地號農地表土 5 混 1 採樣，分析 1 樣次土壤樣品，如圖 4.4-37 所示，重金屬鎘檢測結果如表 4.4-21 所示，現場採樣情形如圖 4.4-38 所示。

土壤檢測結果顯示，北平段 853 地號農地鎘測值為 1.12mg/kg 符合「食用農地作物監測標準 2.5mg/kg」，亦低於「土壤污染監測標準 10mg/kg」。

4.4.14 元長鄉山茂段 752、753 地號土壤氯鹽檢測

1.調查源起

本案件民眾陳情案件，根據元長鄉山茂段 752、753 地號農地地主表示，該農地種植結頭甘藍，而陳情人表示該地號疑似遭受上游護岸工程(水利處工程)施工時檔抽排水，排放廢污水流經該引水溝，經由引灌製該農地導致農作物受損嚴重。環保局人員於 103 年 11 月 20 日會同農改場、水利處及農業處至現場勘查，並採集陳情人表示農作物受損最嚴重之點位土壤 S01(座標為 E(X): 188411、N(Y): 2613918)採樣點相對位置圖如圖 4.4-39 所示，並委由本計畫執行土壤氯鹽含量分析。

2.檢測結果

本次環保局共計採元長鄉山茂段 752、753 地號農地兩點次土壤，委託本計畫進行土壤氯鹽含量分析，因目前土壤中氯鹽無標準分析方

法，故參考土壤分析手冊及 NIEA W406.52C 水中氯鹽檢測方法－硝酸汞滴定法進行檢測。

檢測結果如表 4.4-22 所示，陳情人表示受損最嚴重之點位 S01 氯鹽測值為 23.5mg/kg，而目前土壤管制項目中並無氯鹽項目，此檢測成果僅供環保局參考。



圖 4.4-37、虎尾鎮北平段 853 地號農地土壤採樣位置圖

表 4.4-21、虎尾鎮北平段 853 地號農地土壤檢測結果

採樣點	單位	鎘	土壤污染監測標準(食用作物農地監測標準)	土壤污染管制標準(食用作物農地管制標準)
北平段 853 地號	mg/kg	1.12	10(2.5)	20(5)

備註：土壤污染監測標準及土壤污染管制標準引用自中華民國 100 年 1 月 31 日行政院環境保護署環署土字第 1000008495 號令修正發布。



圖 4.4-38、虎尾鎮北平段 853 地號土壤採樣情形



圖 4.4-39、元長鄉山茂段 752、753 地號農地採樣位置圖

表 4.4-22、元長鄉山茂段 752、753 地號農地土壤氯鹽檢測結果

點位	單位	E(X)	N(Y)	氯鹽
S01	mg/kg	180079	2618676	23.5

4.4.15 北港鎮溝皂段 1391 地號農地驗證

1.前言

北港鎮溝皂段 1391 地號位於北港鎮溝皂里地區，鄰近省道台 19 線，附近明顯地標為東榮國小，並緊鄰南龍岩中排二，土地前身為農田，主要種植水稻及花生，依土地登記謄本顯示面積為 1580 平方公尺，所有人為翁井泉先生。東南側為天嵩皮革(股)公司，相對位置如圖 4.4-40。

98 年期間曾二度針對本農地調查，調查日期分於 98 年 06 月 01 日及 11 月 04 日；第一次農地土壤污染調查工作，主要調查項目為「土壤污染管制標準」所管制之八項重金屬，採樣調查深度為表土(0~15 公分)，檢測結果顯示鉻濃度超出「土壤污染管制標準」；援此，環保局要求污染行為人應負起污染改善之責任；於同年 9 月期間污染行為人即提出污染改善完成之說明書，環保局遂於 11 月 04 日進場查證確認已完成污染改善之工作，其調查結果仍顯示有鉻污染之情形。



圖 4.4-40、北港鎮溝皂段 1391 地號相對位置圖

北港鎮溝皂段 1391 地號經農地地主翁井泉君於 99 年 01 月 14 日陳述書及環保署 99 年 02 月 10 日環署土字第 0990014568 號函辦理調查，環保局委託上準公司於 99 年 05 月 27 日於北港鎮溝皂里採樣土壤樣品，經檢測結果土壤中重金屬管制項目：鉻(Cr)超過土壤污染管制標準；據此，環保局於 99 年 08 月 30 日公告溝皂段 1391 地號(府環水字第 0993667124 號)為控制場址及土壤管制區，並於 101 年 01 月 19 日核可其控制計畫書(府環水字第 1010001914 號函)。

2. 污染分布情形

北港鎮溝皂段 1391 地號經環保局辦理「99 年度雲林縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」時曾於 99 年 05 月 27 日執行該地號土壤調查，共採集 2 點次(S01 及 S02 位置如圖 4.4-41)，三個深度(表土、裡土及 0.65~0.80 公尺之深度土)共 5 個樣品，經檢測結果(詳如表 4.4-23)土壤中重金屬管制項目鉻(Cr)，超過土壤污染管制標準(250mg/kg)，其中僅深層土之樣品濃度未超過土壤污染管制標準。



圖 4.4-41、溝皂段 1391 地號污染範圍示意圖

表 4.4-23、溝皂段 1391 地號細密調查檢測成果(摘錄)

採樣點(座標) \ 監測項目	採樣深度(m)	鉻	土壤污染 監測標準	土壤污染 管制標準
		mg/kg		
S01(178146,2612216)	0~0.15	<u>492</u>	175	250
	0.15~0.30	<u>474</u>		
S02(178129,2612227)	0~0.15	<u>451</u>		
	0.15~0.30	<u>372</u>		
	0.65~0.80	56.8		

備註：1.資料來源：北港鎮溝皂段 391 地號土壤污染控制場址污染改善完成報告書。

2.粗體底線表示超過土壤污染管制標準。

另依據環保局於 99 年 05 月 20 日前往現場所執行之手持式 XRF 篩選資料，篩選之位置如圖 4.4-42 所示，顯示僅 S5 之 0~30 公分位置呈現污染之現象，依 XRF 篩選結果顯示(表 4.4-24)，65~80 公分之樣品，25~35mg/kg 之間，顯示深層土部份濃度未受到污染，污染之範圍應仍侷限於 0~30 公分之間，另依環保局之調查表 2，65~80 公分之樣品污染濃度亦僅有 56.8 mg/kg，而污染集中於 0~30 公分之間(濃度為 372~492 mg/kg)。由環保局歷次調查資料及表 4.4-24 之 XRF 篩選結果顯示，檢測出污染物濃度超過管制標準之採樣點集中於的 S4 及 S5 採樣點區域，故判斷以 S4 及 S5 採樣點區域為主要之污染範圍區域，另依場址之現況研判，污染來源應是南側之溝渠所帶來，因為污染區應特別集中於 S4 及 S5 採樣點區之南側為主。

綜合以上之研判，本場址之鉻污染範圍應集中於 S4 及 S5 採樣點區，如圖 4.4-43 所示，為場址約 1/4 的範圍，以場址總面積為 2530 平方公尺來說，整體之污染面積有 632.5 立方公尺，而污染深度以環保局調查資料集中於表土以及裡土 30 公分之間。



圖 4.4-42、溝皂段 1391 地號 XRF 篩選點位位置示意圖

表 4.4-24、溝皂段 1391 地號 XRF 篩選結果表

採樣日期	地段	地號	原樣編號	座標		鉻(mg/kg)
99.05.20	溝皂	1391	1391-S1	E:178106	N:2612267	32
			1391-S2	E:178119	N:2612265	61
			1391-S3	E:178123	N:2612258	81
			1391-S4	E:178131	N:2612243	48
			1391-S5	E:178129	N:2612233	207
			1391-S6	E:178111	N:2612233	92
			1391-S7	E:178106	N:2612240	60
			1391-S8	E:178104	N:2612253	77
			1391-S9	E:178117	N:2612248	85
			1391-S1-15	E:178106	N:2612267	58
			1391-S1-30	E:178106	N:2612262	88
			1391-S1-80	E:178106	N:2612272	27
			1391-S5-15	E:178129	N:2612233	222
			1391-S5-30	E:178129	N:2612227	533
			1391-S5-80	E:178129	N:2612237	25
			1391-S9-15	E:178117	N:2612248	91
			1391-S9-30	E:178117	N:2612253	89
			1391-S9-80	E:178117	N:2612243	35

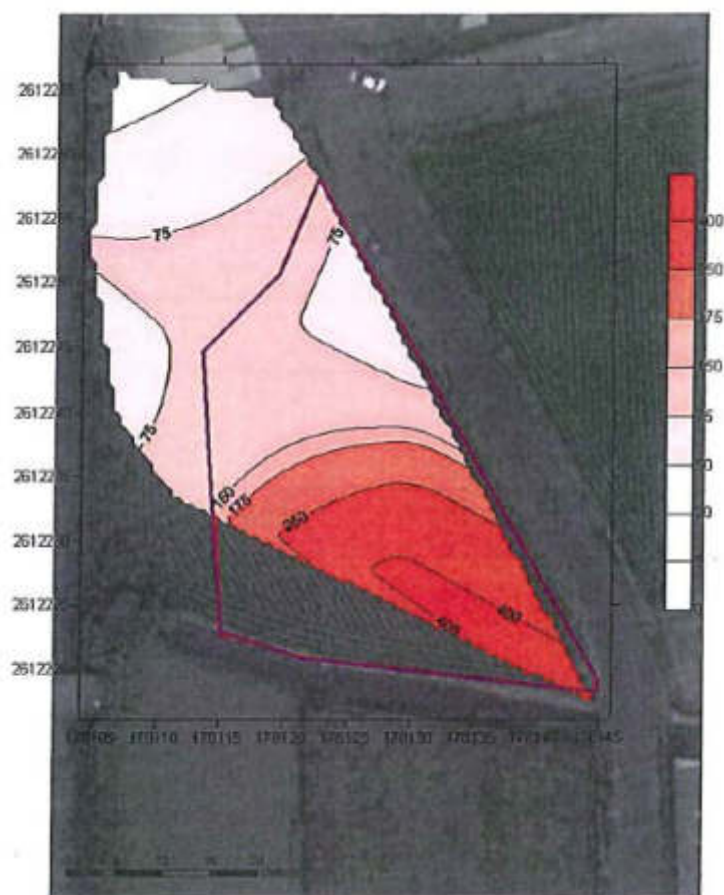


圖 4.4-43、溝皂段 1391 地號鉻污染範圍示意圖

3. 污染改善方式

本場址土壤及地下水控制計畫書於 100 年度 11 月完成核備，其改善流程如圖 4.4-44。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排客土法及翻土稀釋法，作為場址土壤污染改善工法。本場址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；待改善及地力回復完成後，於地號內隨機採集 10 點土壤，採樣深度分為表、裏土及深層土，深層土最深採至污染改善深度以下，每點先以 XRF 進行篩檢，取讀值最高之深度送環境檢驗機構以王水消化法進行前處理後依標準方法分析，採樣範圍須涵蓋環保局查證未符合標準之檢測位置。

溝皂段 1391 地號控制場址於 10 月 23 日執行自行驗證作業，採樣點位及檢測結果如圖 4.4-45 及表 4.4-25 所示，檢測結果重金屬鉻均低於土壤污染監測標準(175mg/kg)。

4. 驗證規劃

依據本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所述：

1. 預定以翻土稀釋區域佈點，共佈 2 點次土壤，採樣點位分別為 1391-RS01 及 1391-RS02。
2. 2 點次土壤採樣深度為改善開挖深度加深 30 公分，意即採樣深度至少為 90 公分，規劃以人工執行採樣作業。
3. 土壤樣品先行以 XRF 分為 0~30 公分、30~60 公分及 60~90 公分樣品篩選，以 XRF 測值中鉻濃度最高者進行實驗室分析。
4. 共計 2 點次土壤重金屬鉻標準方法分析。

本場址驗證執行流程如圖 4.4-46 說明，驗證佈點圖如圖 4.4-47 所示，並檢附工作團隊執行場址巡察時所記錄場址改善及目前現況，如圖 4.4-48 所示。

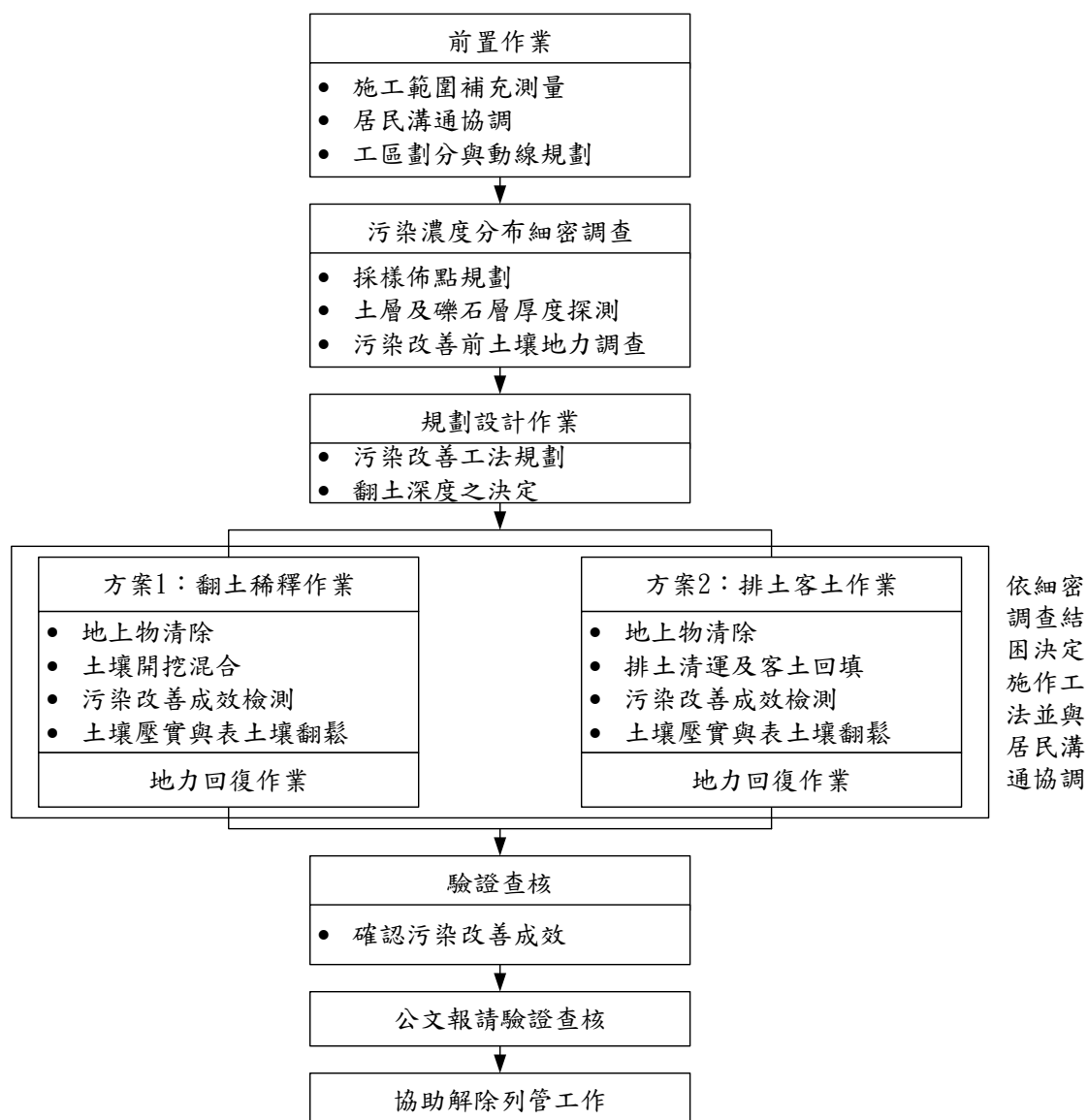


圖 4.4-44、溝皂段 1391 地號污染改善流程圖



資料來源：北港鎮溝皂段 391 地號土壤污染控制場址污染整治完成報告書。

圖 4.4-45、溝皂段 1391 地號自行驗證點位

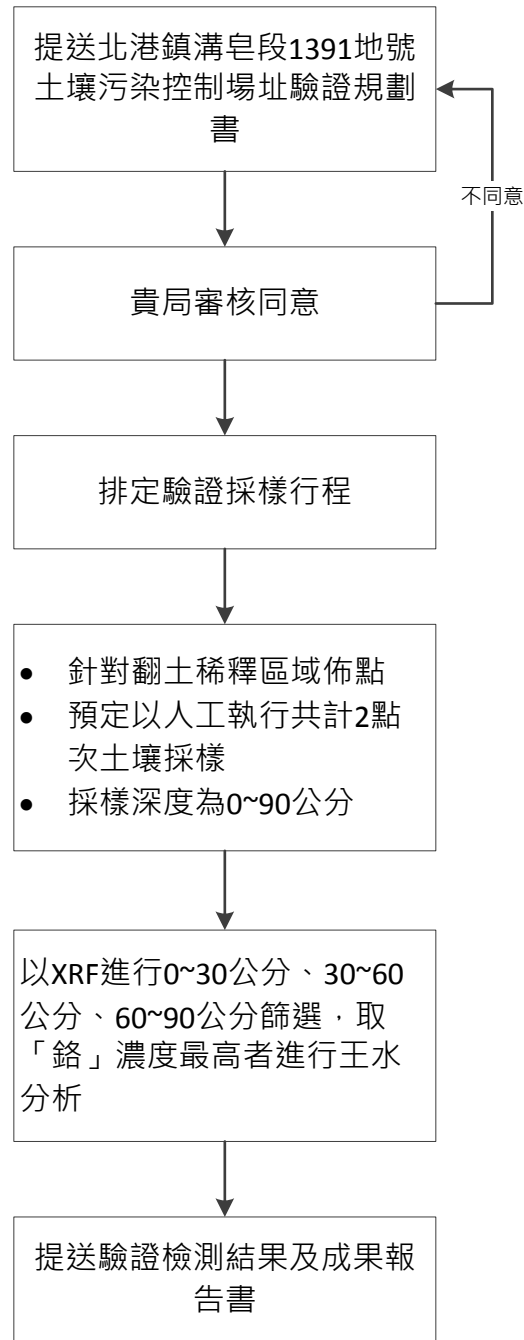


圖 4.4-46、北港鎮溝皂段 1391 地號驗證作業執行流程圖

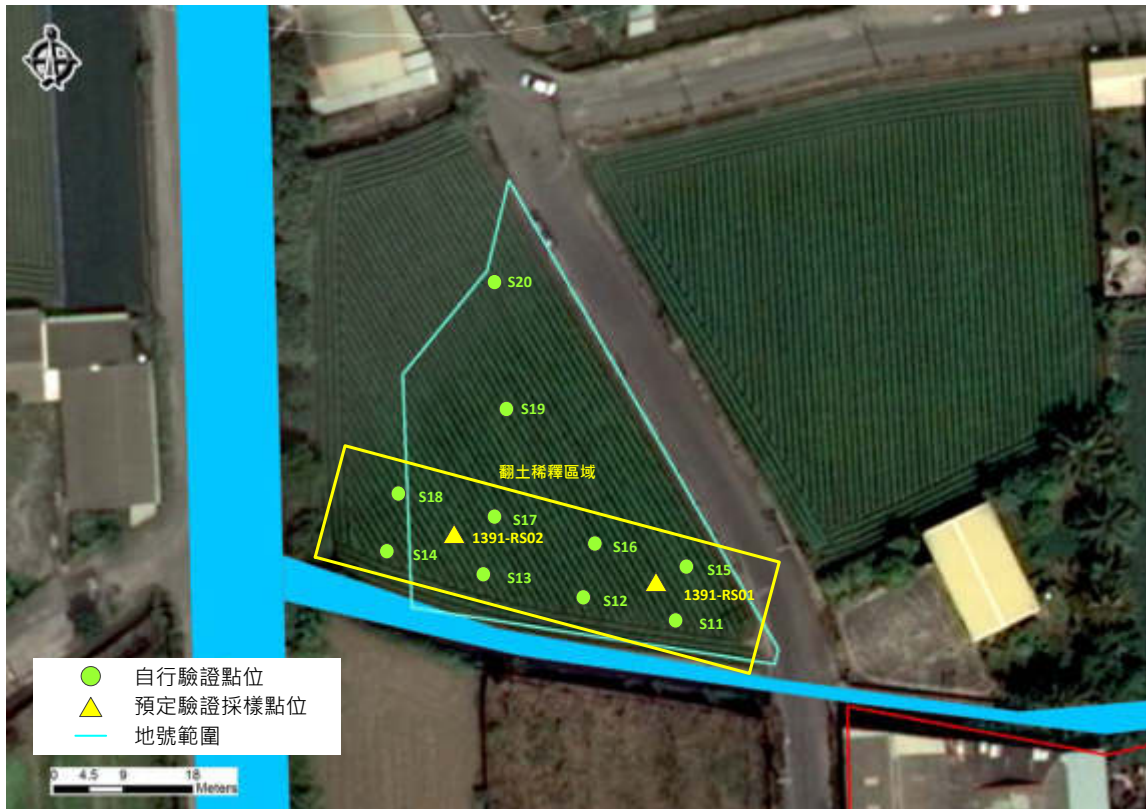


圖 4.4-47、北港鎮溝皂段 1391 地號預定驗證採樣點位示意圖



圖 4.4-48、北港鎮溝皂段 1391 地號場址巡查照片

5. 驗證成果及建議

該控制場址改善完成報告書審查會於 103 年 11 月 27 日辦理，本計畫亦於審查會中提出驗證規劃予委員審查，其中委員建議增加該地號入水口處土壤採樣，故本次驗證採樣點數增加為 3 點次(如圖 4.4-49)，並於 12 月 4 日進場執行驗證作業，現場採樣情形如圖 4.4-50。

本次驗證共計採集 1391 地號 3 點次(採樣點編號為 1391-RS01、1391-RS02、1391-RS03)，每點採樣點為均前處理後再以 XRF 進行篩測，篩測結果如表 4.4-25，其中每點次選擇鉻篩測濃度最高之樣品進行王水分析，王水檢測結果如表 4.4-26。其中 1391-RS01 鉻測值為 93.8mg/kg、1391-RS02 鉻測值為 36.1mg/kg、1391-RS03 鉻測值為 27.6mg/kg，均符合「土壤污染管制標準(250mg/kg)」，顯示該地號土壤污染改善已完成，建議環保局依據土污法解除該場址列管。



圖 4.4-49、北港鎮溝皂段 1391 地號驗證採樣點位

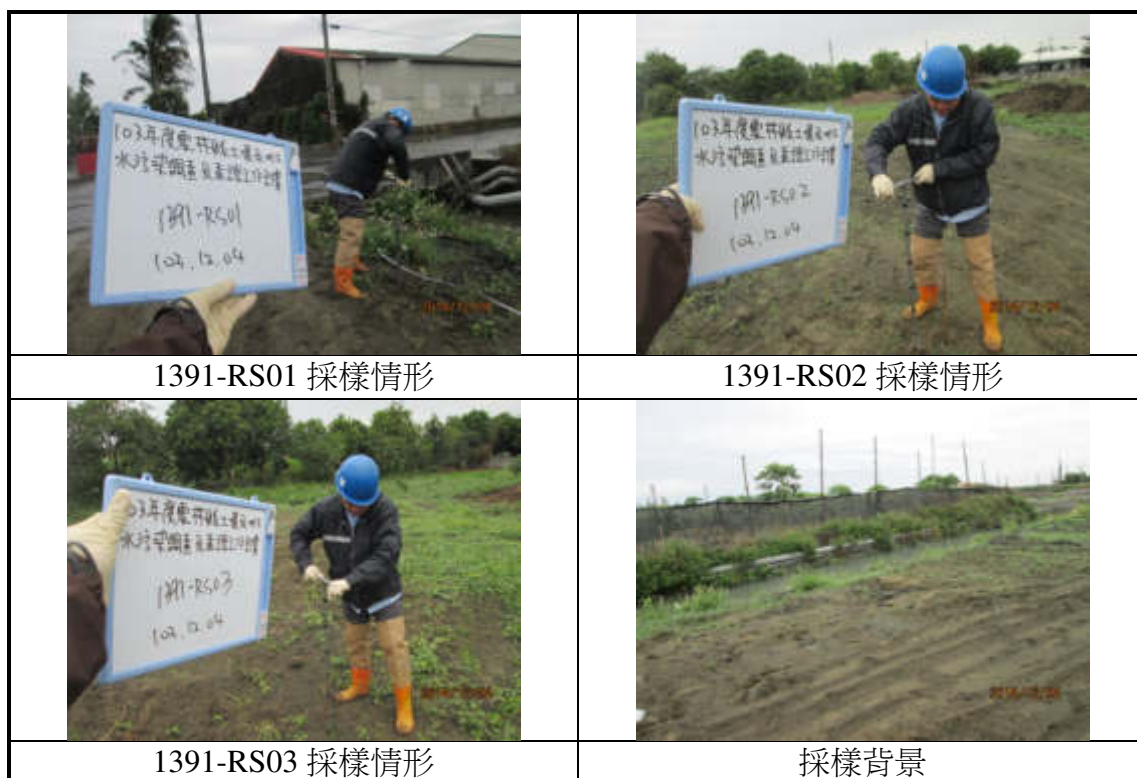


圖 4.4-50、北港鎮溝皂段 1391 地號驗證採樣情形

表 4.4-25、北港鎮溝皂段 1391 地號驗證 XRF 檢測值

樣品編號	深度(m)	鉻(mg/kg)
1391-RS01	0~0.3	107
1391-RS01	0.3~0.6	98
1391-RS01	0.6~0.9	148
1391-RS02	0~0.3	97
1391-RS02	0.3~0.6	58
1391-RS02	0.6~0.9	93
1391-RS03	0~0.3	76
1391-RS03	0.3~0.6	92
1391-RS03	0.6~0.9	94

備註：灰底表示檢測王水之樣品。

表 4.4-26、北港鎮溝皂段 1391 地號驗證王水檢測值

樣品編號	深度(m)	鉻(mg/kg)	土壤污染監測標準	土壤污染管制標準
1391-RS01	0.6~0.9	93.8	175	250
1391-RS02	0~0.3	36.1		
1391-RS03	0.6~0.9	27.6		

4.5 辦理法規管制、申報審查及宣導作業

辦理法規管制、調查與申報作業之工作內容包括：

- 1.依據「加油站防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」之相關規定，針對各加油站之申報資料之審查，加以比對確認並進行申報紀錄彙整。
- 2.配合環保署建構低碳家園，以及本縣為農業生產主要縣市，搭配農業博覽會相關內容，計畫團隊於 3 月份辦理乙場次「有機質肥料最佳管理實務」宣導說明會。
- 3.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」及環保署今年度加強查核作業，本年度於 4 月份辦理乙場次「地下儲槽系統相關管理辦法暨加油站查核重點說明會」。
- 4.配合環保署於 102 年 7 月 15 日發布「目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法」，本年度於 9 月份辦理乙場次「底泥品質申報與管理」說明會。

4.5.1 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 103 年間須申報包含 103 年第一次(監測期間 102 年 10~12 月)、103 年第二次(監測期間 103 年 1~4 月)及 103 年第三次(監測期間 103 年 5~8 月)。

統計本縣今年度申報數量如表 4.5-1 所示。本計畫本項工作由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 4.5-1~4.5-5

所示。其中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，本計畫彙整本年度常見缺失並提出改善追蹤方法如表 4.5-6。於本年度地下儲槽申報相關說明會中，亦針對常見缺失狀況加以講解填報方式，計畫執行期間亦由工程師針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，以利申報作業可於申報截止日一個月內全數文件補正完成，提升本縣申報作業完成率，使申報審查作業更臻流暢。

表 4.5-1、今年度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
103 年第 1 次	117	1	116	1	99.14%
103 年第 2 次	117	1	117	0	100%
103 年第 3 次	118	0	118	0	100%

表 4.5-2、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
103 年第 1 次	116	13	13	11.21%
103 年第 2 次	117	5	5	4.27%
103 年第 3 次	118	3	3	2.54%

表 4.5-3、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
103 年第 1 次	116	7	7	5.98%
103 年第 2 次	117	6	6	5.12%
103 年第 3 次	118	1	1	0.85%

表 4-5-4、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
103 年第 1 次	116	0	0	0%
103 年第 2 次	117	0	0	0%
103 年第 3 次	118	0	0	0%

表 4-5-5、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
103 年第 1 次	—	—	—	—
103 年第 2 次	—	—	—	—
103 年第 3 次	118	0	0	0%

表 4.5-6、網路申報缺失及改正表

缺失項目	缺失內容	後續追蹤
歷次加油站網路申報	103 年度第 1 次申報作業金鼎山加油站已歇業，無實際檢測資料可申報。	詢問土基會相關處理原則，已將該站資料設定為免申報。
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.業者填寫紀錄方式不正確。 2.業者紀錄值誤判。	宣導業者在填寫時，應多加注意內容及注意事項，線上輸入時再次檢查確認。

4.5.2 有機質肥料最佳管理實務宣導說明會辦理情形

依據本計畫要求辦理乙場次農地合理化施肥落實低碳永續說明會，針對環保署建構低碳家園，鼓勵全民響應節能減碳；本縣為全國之農業首都，於 102 年 12 月 25 日起至 103 年 03 月 05 日止亦辦理為期三個月之「雲林農業博覽會」，其中有機農業之栽培推廣亦為農業博覽會主題之一。爰此，本計畫邀請長期擔任農委會農業知識教育推廣之國立中興大學土壤環境科學系吳正宗教授擔任講師，邀請本縣各合作農場及合作

社成員，以及其他對內容有興趣之民眾參與，說明會內容包含 2 小時「有機質肥料最佳管理實務」之課程，藉由實務經驗上的解說，使與會人員瞭解如何使用天然肥料及各類型農作物如何合宜並經濟化的施用肥料，藉由降低施肥成本、提升農作物產能引起農民共鳴，進而達到降低溫室氣體產生及低碳永續農業之目標。

說明會之議程如表 4.5-7，現場與會情形如圖 4.5-1，說明會後並蒐集與會者參與滿意度調查及參與心得等問卷回饋，統計如表 4.5-8。滿意度問卷調查分為非常滿意(6 分)至非常不滿意(1 分)之區間，回收之有效問卷結果顯示，多數與會人員勾選介於 4-6 分之間，50%以上與會人員對本次辦理活動均給予 6 分滿分之肯定。

此外，本次活動亦請與會人員填寫開放性問題，茲將有填寫之內容彙整如表 4.5-9，藉此瞭解活動辦理內容接受度，並做為往後辦理相關活動修正及參考。

表 4.5-7、有機質肥料最佳管理實務議程表

會議名稱	「有機質肥料最佳管理實務」宣導說明會		
會議日期	103 年 03 月 20 日	會議地點	環球科技大學勞工育樂中心
參與單位	雲林縣內 189 處合作農場及合作社成員		
宣導說明會議程			
時間	議程		說明
13：30~13：50	報到		簽到、講義發送
13：50~14：00	雲林縣環境教育宣導影片-河川篇		
14：00~14：10	主席致詞		
14：10~15：00	有機質肥料最佳管理實務一	國立中興大學土壤環境科學系 吳正宗講師	
15：00~15：10	休息		
15：10~16：00	有機質肥料最佳管理實務二	國立中興大學土壤環境科學系 吳正宗講師	
16：00~16：30	問題與討論		
16：30	散會		

	
現場簽到情形	講師講解現場概況
	
現場概況	現場概況
	
現場概況	講師講解情形

圖 4.5-1、有機質肥料最佳管理實務宣導說明會辦理情形

表 4.5-8、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，我對本次活動非常滿意	50%	29%	21%	0%	0%	0%
2.本次活動內容對我有幫助	57%	36%	7%	0%	0%	0%
3.本次活動讓我收穫豐富	57%	21%	14%	8%	0%	0%
4.我期待下次再參加類似的活動	57%	29%	14%	0%	0%	0%
5.我會推薦其他農友來參加類似的活動	57%	21%	21%	0%	0%	0%
6.活動主題和內容相符	64%	29%	7%	0%	0%	0%
7.主講者的整體表現佳	71%	21%	7%	0%	0%	0%
8.活動流程順暢	57%	21%	21%	0%	0%	0%
9.活動時間安排的適切性	57%	21%	14%	7%	0%	0%
10.活動地點方便	57%	21%	7%	14%	0%	0%

表 4.5-9、開放性問題回覆表

1. 本次活動最讓我感興趣的地方	(1)如何施肥 (2)何時何地該施肥 (3)禽畜糞可製成堆肥 (4)保護我們的土地能永續耕作 (5)堆肥 (6)老師講課詳細，又有簡報輔助，生動容易理解
2. 本次活動讓我最有收穫的內容	(1)如何適時適量適地施肥 (2)植物種植好壞，首先在於土壤物理性著手 (3)有機質肥料之性質與施用方法 (4)如何施肥 (5)農業還是要依循科學方法、檢測，對農民助益很大
3. 我認為本次活動可以再增加的內容	(1)土壤微生物運用 (2)如何施肥 (3)講義可增列，指導學術單位及檢測機關資訊，提供各類不同作物的土壤所需之成分
4. 希望下次舉辦活動的主題	(1)病蟲害診治 (2)微生物改良土壤 (3)農藥認識
5. 其他意見與建議	(1)會前多加宣導，鼓勵踴躍參加，收穫更多

4.5.2 地下儲槽管理辦法說明會

依據本計畫要求，於計畫執行期間須辦理乙場次地下儲槽管理辦法相關說明會，配合今年度第一次申報月份為 5 月，故原預定在 5 月份辦理之加油站地下儲槽法規相關法規說明會，提早於 4 月 18 日辦理。說明會中亦針對今年度環保署加強執行加油站查核內容進行說明，讓其相關業者能夠提早做好準備，並對申報流程及時程能夠更加清楚掌握。

此說明會邀請轄內 117 家加油站業者以及其他相關人員等參與，主題為「地下儲槽系統相關管理辦法暨加油站查核重點說明會」，說明會特邀請行政院環境保護署土壤及地下水污染整治基金管理會主辦組何建仁組長擔任講師，課程內容主要針對地下儲槽管理辦法法規要點、委託檢驗測定機構重點及主管機關查核配合事項進行說明，強調地下儲槽系統業者自主管理以達到預防性之目的，並講解主管機關加強辦理加油站查核作業時所需配合事項，藉此完備地下儲槽系統業者相關資料，使地下儲槽系統管理更臻完善。

說明會會議議程如表 4.5-10，現場辦理情形如圖 4.5-2 所示，本次說明會共邀請雲林縣內 119 家加油站業者參加，現場實際報到人數代表為 103 位，參與率為 87%。

表 4.5-10、地下儲槽法規宣導說明會議程

會議名稱	地下儲槽系統相關管理辦法暨加油站查核重點說明會		
會議日期	103 年 04 月 18 日(五)	會議地點	雲林縣環保局 4 樓大禮堂
參與單位	雲林縣地下儲槽及加油站業者代表		
說明會議程			
時間	議程		說明
13：20~13：30	報到		簽到、講義發送
13：30~13：45	加油站公廁環境衛生管理宣導		本局環境衛生科
13：45~14：00	雲林縣水污染環境教育影片宣導		本局水質保護科
14：00~14：10	主席致詞		
14：10~15：00	地下儲槽系統防止污染地下水體及監測設備 設置管理辦法		土污基管會 何建仁 組長
15：00~15：10	休息		
15：10~16：00	主管機關最新加油站查核重點與內容		土污基管會 何建仁 組長
16：00~16：30	問題與討論		
16：30	散會		



圖 4.5-2、地下儲槽法規說明會辦理情形

說明會後並發給與會代表問卷，以瞭解說明會之執行成效並蒐集與會業者回饋意見以做為未來溝通改進之依據。本次回收有效問卷調查表統計如表 4.5-11。滿意度問卷調查分為非常滿意(6 分)至非常不滿意(1 分)之區間，回收之有效問卷結果顯示，多數與會人員勾選介於 4-6 分之間，並有達 75%以上回收之問卷對本次辦理活動均給予 5-6 分之肯定。

此外，本次活動亦請與會人員填寫開放性問題，茲將有填寫之內容彙整如表 4.5-12，藉此統計活動辦理內容瞭解程度，其中針對其他意見及建議亦將優先做為往後辦理活動之修正方向，期望能更提升相關法規說明會辦理肯定度。

表 4.5-11、地下儲槽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，我對本次活動非常滿意	35%	58%	8%	0%	0%	0%
2.本次活動內容對我有幫助	35%	58%	6%	2%	0%	0%
3.本次活動讓我收穫豐富	40%	44%	13%	2%	0%	0%
4.我期待下次再參加類似的活動	35%	48%	15%	2%	0%	0%
5.我會推薦其他單位來參加類似的活動	35%	48%	10%	8%	0%	0%
6.活動主題和內容相符	40%	50%	8%	2%	0%	0%
7.主講者的整體表現佳	44%	54%	0%	2%	0%	0%
8.活動流程順暢	40%	46%	10%	4%	0%	0%
9.活動時間安排的適切性	29%	48%	19%	2%	2%	0%
10.活動地點方便	31%	48%	15%	4%	2%	0%

表 4.5-12、開放性問題回覆表

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)案例分享 (2)敘述加油站造成污染案例，可提醒類似案件發生 (3)加油站查核重點與內容 (4)法規說明 (5)法規罰則 (6)法規宣導 (7)對加油站業務有幫助 (8)對工作的熟悉 (9)對加油站業務和防止成為污染場址
2. 本次說明會讓我最有收穫的內容	(1)最新的污染預防 (2)了解相關法規及作業流程 (3)加油站查核重點及內容 (4)相關法規 (5)增廣見聞，了解新規定 (6)可瞭解環保業務性質 (7)加油站儲槽、管線管理重要性 (8)加油站查核內容 (9)加油站查核和防止污染
3. 我認為本次說明會可以再增加的內容	(1)如當加油站被列為污染控制場址，如何處理 (2)加油站業務 (3)同業交流，案例說明
4. 希望下次舉辦說明會的主題	(1)加油站相關主題
5. 其他意見與建議	(1)是否可提供合格檢測機構相關資料 (2)時間太短，建議辦理全天講習 (3)場所規劃建議有桌子可書寫

4.5.3 底泥品質申報與管理說明會

土污法自 99 年 2 月修法後將底泥污染納入管理，環保署後續於 102 年 7 月 15 日發布「目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法」，明定地面水體之各目的事業主管機關，應定期檢測底泥品質狀況，送中央主管機關備查，並自 103 年 1 月 1 日起實施。為利業務推動，本計畫已於去年度舉辦「底泥品質管理政策說明會」，針對轄內各水體之主管機關了解施行重點，為瞭解本年度各水體之主管機關執行底泥品質檢測

及申報所遭遇之困難點，並適時予以輔導與協助，本次邀請行政院環保署土污基管會何建仁組長擔任講師，於 103 年 9 月 18 日假環保局 4 樓大禮堂舉辦「底泥品質申報與管理」說明會。

本次宣導會除說明目前環保署底泥品質管理之相關政策，在會中將與各主管機關代表進行綜合討論，期藉由本次說明會促進各部會之行政配合，以達成底泥污染管制之目標。

說明會會議議程如表 4.5-13，現場辦理情形如圖 4.5-3 所示，本次說明會邀請對象包含水利署第四河川局、第五河川局、雲林縣政府農業處、農田水利會各管理處、縣內各工業區服務中心及管理局及縣內各鄉公所，總計與會人數為 60 人。

說明會後並發給與會代表問卷，以瞭解說明會之執行成效並蒐集與會業者回饋意見以做為未來溝通改進之依據。本次回收有效問卷調查表統計如表 4.5-14。滿意度問卷調查分為非常滿意(6 分)至非常不滿意(1 分)之區間，回收之有效問卷結果顯示，多數與會人員勾選介於 4-6 分之間，並有達 70%以上回收之問卷對本次辦理活動均給予 5-6 分之肯定。

此外，本次活動亦請與會人員填寫開放性問題，茲將有填寫之內容彙整如表 4.5-15，由問卷回收內容顯示，與會者對於說明會辦理之時間及地點滿意度較低，原因可能為辦理時間為下午，且環保局附近停車不易，建議往後參加人數較多之說明會可另尋合適之場地辦理。

表 4.5-13、底泥品質申報與管理說明會議程

會議名稱	「底泥品質申報與管理」說明會		
會議日期	103 年 09 月 18 日	會議地點	雲林縣環保局 4F 大禮堂
說明會議程			
時間	議程		說明
13：30~13：50	報到		簽到、講義發送
13：50~14：00	主席致詞		雲林縣環保局
14：00~15：00	「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」與「目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法」說明		土污基管會 何建仁 組長
15：00~15：10	休息		
15：10~16：00	申報底泥品質備查作業系統說明		土污基管會 何建仁 組長
16：00~16：30	問題與討論		
16：30	散會		



圖 4.5-3、底泥品質申報與管理說明會辦理情形

表 4.5-14、底泥品質申報與管理說明會問卷調查

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，我對本次活動非常滿意	8%	63%	29%	0%	0%	0%						
2.本次活動內容對我有幫助	13%	50%	29%	8%	0%	0%						
3.本次活動讓我收穫豐富	8%	54%	29%	8%	0%	0%						
4.我期待下次再參加類似的活動	21%	33%	38%	4%	4%	0%						
5.我會推薦其他單位來參加類似的活動	13%	38%	33%	13%	4%	0%						
6.活動主題和內容相符	21%	63%	17%	0%	0%	0%						
7.主講者的整體表現佳	13%	79%	8%	0%	0%	0%						
8.活動流程順暢	13%	58%	29%	0%	0%	0%						
9.活動時間安排的適切性	17%	29%	42%	8%	4%	0%						
10.活動地點方便	13%	29%	33%	21%	4%	0%						

表 4.5-15、開放性問題回覆表

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)很深入徹底完整 (2)申報作業 (3)充分了解底泥概念
2. 本次說明會讓我最有收穫的內容	(1)對新法規的認識及初步了解 (2)對本課程底泥狀況有稍微了解 (3)法規內容 (4)政府願意從根本查緝污染源，管控與處理，以維護人體健康
3. 我認為本次說明會可以再增加的內容	(1)檢測方法 (2)案例說明
4. 希望下次舉辦說明會的主題	—
5. 其他意見與建議	(1)以後有類似說明會請安排在學術單位上課。 (2)冷氣需加強 (3)場地悶熱、音響不穩定，建議另尋合適會場。

4.5.4 業務評鑑及環境展辦理成果

1. 業務評鑑

環保署自 100 年起實施「地方環境保護機關土壤及地下水污染整治工作績效考核機制」，以簡報或配合現地考評方式，以透過多元化之考核方式對直轄市及縣(市)政府各業務執行成果進行綜合性評量。而今年度首次加入攤位展示之方式，提供地方環保機關以海報、模型或多媒體等各種形式，將地方特色與業務執行成果具體呈現及保存，補充簡報無法表達之內容，並促進地方環保機關間之業務觀摩交流。

今年度業務評鑑作業於 103 年 7 月 30、31 日假台北矽谷國際會議中心辦理，本計畫協助環保局展現 102 年 7 月至 103 年 6 月之業務成果簡報製作，並由環保署提供場地攤位架設，本縣以立體翻頁列管場址大地圖、列管場址大事紀及六輕計畫執行成果等內容以海報方式呈現(如圖 4.5-4，並配合製作現地拍攝之土壤地下水業務執行推動成果影片(影片名稱為：耕雲土地，與林護水)，以多媒體方式於攤位上撥放，透過積極推動業務執行成果，於今年度業務評鑑上爭取佳績。



圖 4.5-4、今年度業務評鑑簡報、展場及影片展示成果

2.環境展

環保署於 103 年 11 月 24 至 28 日辦理 2014 年土壤及地下水年度盛會，包括於 11 月 24 至 25 日舉辦「厚植學研，碩果產業-103 年度土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗成果發表會」、11 月 25 至 27 日舉辦「2014 年土壤及地下水環境展」及於 11 月 26 至 28 日舉辦「2014 年土壤及地下水污染場址調查、整治與管理國際研討會」。本縣亦於環境展中針對今年度土壤及地下水污染調查成果，與彰化縣、臺中市共同進行陳列與展覽，藉由專屬展間設計三個縣市針對農地污染調查及列管成果，規劃共同主題不同縣市特色展示，如圖 4.5-5 內容，促進本縣土壤及地下水相關業務推動，並藉由環境展學習各縣市及環保署相關調查計畫成效及新知。

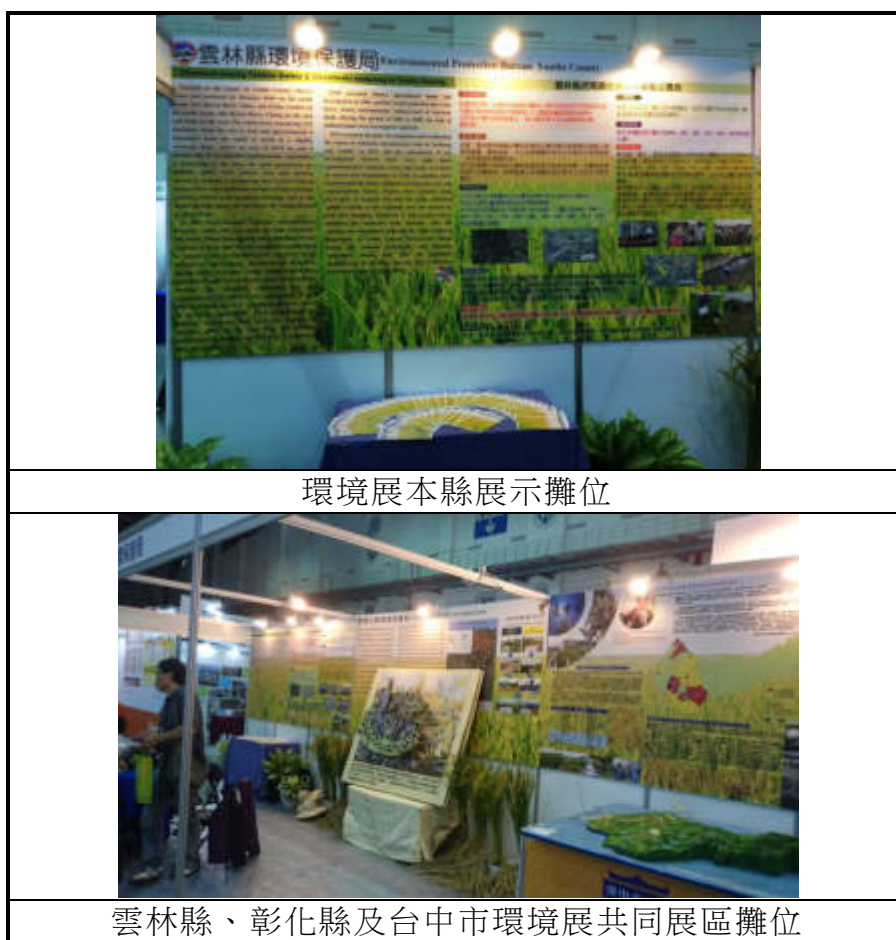


圖 4.5-5、今年度環境展本縣展示成果

第五章、結論及建議

本計畫履約期限為自簽約日起執行至 103 年 12 月 31 日止需完成整體工作，而本工作團隊亦依計畫所列工作預定進度執行各項工作，並完成契約內容 100% 工作數量。

5.1 結論

本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. 場置性監測井監測、維護及地下水井水質調查

(1) 監測井外觀維護更新及井體設施修復

計畫已完成四季共計 96 口次區域性及場置性監測井外觀巡查維護及內部功能檢查工作，並於巡查當時針對監測井外觀、周圍環境立即進行維護，另需修繕之部分則於第二季及第三季統一修復；本年度針對監測井環境清理、外觀上漆及積水處理已維護共計 19 處、井體修繕之監測井共 1 口次，包含：

- A. 周圍環境維護：包含完成大屯國小(P00007)、二崙國小(P00011)、大同國小(P00012)、文光國小湖口分校(P00014)、文昌國小(P00015)、和平國小(P00017)、麥寮國小(P00018)、育英國小(P00303)、斗六工業區上游處(P00090)、元長工業區上游(P00092)、元長工業區下游(P00209)等處之周圍落葉樹枝、沙土及雜物清理。
- B. 清除積水：包含完成廉使國小(P00040)及東榮國小(P00164)等處井中積水清除維護。
- C. 外觀上漆：包含完成文光國小湖口分校(P00014)及二崙國小(P00011)等 2 處監測井警示柱補漆；雲林科技工業區下游處(P00091)及雲林科技工業區上游處(P00104)等 2 處監測井平台黑黃相間警示漆上漆作業。
- D. 井體修復：第一季巡查時發現台西國小(P00008)井頂蓋遺失，現場先放置三角錐警示，並於第二季巡查時補上井頂蓋，並完成內外

蓋密合及螺絲拴緊確認，以及周圍枯葉清掃。

(2)地下水質監測

本計畫於 3 月份枯水期間及 7 月份豐水期間分別執行 1 次場置性監測井監測作業，已完成之數量共 20 井次，分析項目為一般項目及重金屬。另外，因斗六工業區曾於 102 年度區內監測井 DL03 檢測出四氯乙烯超過地下水污染管制標準，故本年度額外增測斗六工業區上、下游監測井(P00089 及 P00090)中揮發性有機物。

10 口場置性監測井監測成果顯示，所有監測井監測項目均符合地下水污染管制標準，但有 7 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，建議持續執行監測。

表 5.1-1、103 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	枯水期	豐水期
雲林科技工業區下游處	P00091	錳	錳
雲林科技工業區上游處	P00104	錳	錳
元長工業區下游	P00209	總溶解固體、氨氮、總硬度、鐵、錳	總溶解固體、氨氮、總硬度、鐵、錳
中科虎尾園區 MW3	P00170	錳	總溶解固體、總硬度、錳
中科虎尾園區 MW5	P00171	錳	錳
溝皂里東榮國小	P00164	氨氮	—
廉使國小	P00040	錳	氨氮、鐵、錳

(3)井況評估作業

今年度共計執行 10 口次場置性監測井微水試驗，用以建立本縣監測井資料庫，並自微水試驗結果中與歷次 K 值比較有明顯異常之監測井進行井中攝影及完井作業，包含廉使國小(P00040)、東榮國

小(P00164)、雲科工上游(P00104)及雲科工下游(P00091)等 4 口次。
經由完井作業後再次執行微水試驗結果顯示，上述監測井井篩壁潔淨度均有提升，且均屬於高滲透性監測井。

2.列管加油站場址污染改善監督查核作業

計畫定期於每兩個月乙次巡檢作業，為能掌握各列管場址改善狀況，則 7 月份起將列管場址巡查頻率增加為每月乙次，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。本計畫今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：

- (1) 現場查核文件未備齊：於成果進度報告中要求統一精工虎尾加油站確實將改善操作紀錄留置於場址以利查核，103 年 04 月份及 06 月份查核時仍未依建議辦理，原因為變更所委託之改善單位，後續查核時則要求現場須留存工作紀錄紙本以供查驗，今年度 9 月份起該項缺失已改善。
- (2) 時程控管未符合：如統一精工虎尾加油站將於明年度 1 月份整治期限到期，已建議整治單位加強期程掌控，該場址預定於 12 月提出第 11 次進度報告中申請整治期程展延，本計畫將持續追蹤整治進度。北港鎮溝皂段 1391、1463、1464 地號農地，場址自公告以來改善進度延宕已久，經由本計畫與環保局長期居中協調，污染行為人自 9 月份起依控制計畫書內容執行改善作業，並於 11 月份提出改善完成報告書。
- (3) 環境品質及現場無人員管理：部分農地無圍籬也無告示牌，已將現場狀況詳實紀錄於場址巡查表，並將狀況回報環保局。
- (4) 虎尾鎮北平段 837 地號農地發現種植食用作物：狀況回報環保局，已要求地主立即剷除並宣導勿於此農地上種植食用作物。

3.列管場址驗證作業

本計畫經由計畫變更後預定執行 3 場次列管場址驗證作業，其中環美掩埋場地下水查驗工作已於 11 月 17 日完成採樣作業，檢測結果一般項目中僅氨氮測值分別為 0.83mg/L 及 2.00mg/L，超過地下水污染監測標準(0.25mg/L)，其餘一般項目均符合地下水污染監測標準及管制標準，而 P00470 監測井中總酚、五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚均為 ND

值、P00108 監測井總酚 $<0.005\text{mg/L}$ 、五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚均為 ND 值，顯示該兩口監測井目標污染物均符合地下水污染管制標準，建議後續可將環美衛生掩埋場控制場址依據驗證結果解除列管。

而北港鎮溝皂段 1391、1463、1464 地號農地，本計畫已於 11 月 27 日提出驗證規劃並經審核同意後於 12 月 4 日執行驗證採樣作業。

北港鎮溝皂段 1391 地號農地共計採集 3 點次土壤採樣，深度為 0~0.3、0.3~0.6、0.6~0.9 公尺，經由 XRF 篩測及王水檢測結果顯示，該筆地號農地驗證點位重金屬鉻均低於土壤污染監測標準及管制標準，建議可解除該農地控制場址之列管。

北港鎮溝皂段 1463、1464 地號農地共計執行 3 點次土壤採樣，深度為 0~0.3、0.3~0.6、0.6~0.9 公尺，經由 XRF 篩測及王水檢測結果顯示，採樣點位 1463-RS01 深度 0.6~0.9 公尺土壤鉻濃度為 257mg/kg 、1464-RS01 深度 0.6~0.9 公尺土壤鉻濃度為 490mg/kg ，均超過土壤污染管制標準(250mg/kg)，顯示該農地土壤污染改善未完成，建議要求污染行為人再次進行土壤改善作業。

4. 緊急應變

緊急應變作業依照環保局指示已完成：

- (1)土庫鎮奮起段工廠油品及土壤檢測
- (2)台 19 線 56K 處分隔島槽車翻覆土壤檢測
- (3)崙背鄉舊掩埋場鄰近民井地下水檢測
- (4)水林鄉灣西段棄置場址鄰近農地土壤檢測
- (5)斗南鎮田頭段棄置場址鄰近民井檢測
- (6)台灣色料廠旁棋盤厝中排底泥重金屬檢測
- (7)斗南鎮田頭段棄置場址鄰近民井雨後檢測
- (8)富喬公司斗六廠及虎尾廠鄰近民井地下水檢測
- (9)虎尾鎮竹圍子段 674、690 地號農地複驗
- (10)元長工業區 YCH03 監測井查證
- (11)富喬中科廠及斗六廠鄰近農地調查
- (12)台灣色料廠旁棋盤厝中排底泥 TCLP 檢測

(13)環美掩埋場下游八德段 66、67 地號農地調查

(14)全民加油站地下水 MTBE 查驗

(15)大埤鄉酸菜工廠鄰近農地氯鹽檢測

(16)虎尾鎮北平段 853 地號農地查驗

(17)元長鄉山茂段 752、753 地號土壤氯鹽檢測

(18)北港鎮溝皂段 1391 地號農地驗證。

等 18 件次。其中除土庫鎮奮起段 1089~1090 地號農地 TPH 超過土壤污染管制標準，虎尾鎮台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥 1 米處仍檢測出「鎘」、「鉛」超過「底泥品質指標上限值(鎘：2.49mg/kg、鉛：161mg/kg)」外，其餘場次調查結果均符合相關法規標準，針對上述二處異常場址簡要說明：

(1)土庫鎮奮起段工廠油品及土壤檢測

本案件為民眾陳情土庫鎮奮起段 1089 及 1090 地號農地土壤因受鄰近工廠不慎打翻廢棄油品，並沿溝渠流至鄰近農地。環保局人員至現場稽查後採集溝渠旁農地土壤及工廠油品各乙樣次，由本計畫執行 TPH 檢測及圖譜分析。檢測結果顯示該農地採樣點 TPH 濃度為 1,620 mg/kg，超過土壤污染管制標準(1,000mg/kg)，而經由土壤樣品及油品樣品圖譜重疊比對後顯示，該油品成分主要為潤滑油，而土壤樣品中亦有潤滑油成分，經由比對結果，土壤樣品中潤滑油特徵圖譜與工廠油品相符，應來自該工廠油品污染所致。

環保局已於 103 年 4 月 1 日依府環水字第 1033611022 號函公告為 7 條 5 場址，並要求污染行為人提出應變必要措施計畫。該場址核定改善執行期程至 103 年 10 月 2 日，惟污染行為人至今未執行污染改善作業，環保局已開立處分書。

(2)台灣色料廠鄰近棋盤厝中排底泥重金屬檢測

本案件由環保署執行「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」成果報告會議中，環保署指示請虎尾鎮台灣色料廠附近棋盤厝中排相關權責單位先行執行底泥清淤作業，避免大雨過後漫淹至鄰近農地造成再次污染，因此環保局與農田水利

會、水利處、虎尾鎮公所等相關單位召開協商會議，會議中確認釐清棋盤厝中排底泥清除權責單位，並指示本計畫協助確認底泥清淤深度。檢測結果顯示，0~30 公分、30~60 公分及 60~100 公分深度底泥均檢測出「鎘」、「鉛」超過「底泥品質指標上限值(鎘：2.49mg/kg、鉛：161mg/kg)」、「鋅」、「鎳」超過「底泥品質指標下限值(鋅：140mg/kg、鎳：24mg/kg)」，而 60~100 公分深度底泥汞濃度為 0.28mg/kg，亦超過「底泥品質指標下限值(0.23mg/kg)」，顯示採樣點底泥至 1 公尺深度仍有明顯污染累積情形，建議權責單位至少應挖除 1 公尺深度之底泥，此外，本計畫亦執行底泥 TCLP 檢測作業，目標污染物鎘溶出濃度低於毒性特性溶出試驗標準值，故建議底泥清淤後以一般事業廢棄物處理。

4.辦理法規管制、申報審查與調查作業

加油站網路申報及資料審查作業，本計畫已完成審查 103 年第一次及第二次各 117 家、第三次則有 118 家加油站申報資料審查，其中第一次申報率為 99.14%，第二次及第三次為 100%。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，已於宣導會中加強說明常見缺失項目或個別輔導，計畫執行期間亦由工程師針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。

5.法規與教育宣導作業

本計畫共計完成 3 場次法規及教育宣導活動，包含：

(1)「有機質肥料最佳管理實務」宣導說明會：

為加強宣導農地合理化施肥落實低碳永續，並配合本縣自 102 年 12 月 25 日起辦理為期三個月之「雲林農業博覽會」，本計畫於今年 3 月辦理乙場次「有機質肥料最佳管理實務」宣導說明會，主要參與人員為本縣合作農場及合作社成員，以及其他對內容有興趣之民眾，藉由問卷回饋統計，本次達 50%以上與會人員對本次辦理活動均給予 6 分滿分之肯定。

(2)「地下儲槽系統相關管理辦法暨加油站查核重點說明會」：

為配合 5 月份之地下儲槽網路申報作業及環保署加強執行加油站查核作業，本計畫於 4 月 18 日辦理 1 場次之「地下儲槽系統相關管理辦法暨加油站查核重點說明會」，共邀請縣內 119 家加油站業者參加，與會比例約達 8 成 7 左右。

(3) 「底泥品質申報與管理說明會」：

環保署於 102 年 7 月 15 日發布「目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法」，明定地面水體之各目的事業主管機關，應定期檢測底泥品質狀況，送中央主管機關備查，並自 103 年 1 月 1 日起實施，為利業務推動，本計畫於 9 月 18 日辦理 1 場次「底泥品質申報與管理說明會」，邀請對象包含水利署第四河川局、第五河川局、雲林縣政府農業處、農田水利會各管理處、縣內各工業區服務中心及管理局及縣內各鄉公所，總計與會人數為 60 人。

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)地下水質監測

本計畫共計執行枯、豐水期各 10 口次場置性監測井監測作業，由歷次監測結果顯示，斗六工業區上游(P00090)監測井自 100 年監測至今均無超過監測標準項目，顯示該監測井屬於較為穩定狀況，建議可將該井監測頻率調整為每年乙次。此外，由於斗六工業區區內 DL03 監測井檢測出四氯乙烯超過管制標準，亦建議後續執行區內地下水監測時增測管制揮發性有機物項目。

(2)監測井微水試驗及井體攝影

今年度本計畫為建立本縣地下水質資料庫，額外執行場置性 10 口監測井微水試驗，並由微水試驗結果評估執行 4 口次井體攝影，考量地下水監測井之使用年限及對水質監測之影響，建議若未來經費允許，應持續 2 至 3 年執行本縣 10 口場置性監測井微水試驗及井體攝影，建立完整資料庫，以利統計評估各監測井井體狀況，並建

立未來各監測井井體維護頻率表。

(3)完井作業

本年度進行 4 口井體攝影評估，評估結果顯示雖監測井皆屬可使用正常範圍，但井管清潔仍可再提升，建議明年可優先針對廉使國小(P00040)及東榮國小(P00164)監測井優先進行完井。

(4)區域性監測井增設

環保署今年度執行「103 年全國地下水監測評析及管理規劃計畫」於本縣古坑鄉、莿桐鄉及麥寮鄉共計增設 4 口區域性監測井，故本縣區域性監測井增加為 18 口，惟目前境內仍有斗六、林內、斗南、土庫、褒忠、東勢、四湖、水林及崙背等鄉鎮無區域性監測井，建議後續仍由環保署相關計畫評估未有監測井之鄉鎮或區域增設之必要。

2.列管加油站場址污染改善監督查核作業

針對本縣目前列管中場址均依照各場址進度執行中，惟土庫鎮奮起段 1089、1090 地號農地未在核定期限內依據應變必要措施內容執行污染改善，目前環保局已提出處分，後續若污染行為人仍未進場執行改善作業，建議環保局代履行後向污染行為人求償。

3.列管場址驗證作業

針對今年度執行「環美環保科技有限公司所設乙級廢棄物處理場(衛生掩埋場)」地下水污染控制場址地下水查驗作業，已完成掩埋場用地內地下水查驗井增設，以及新設井與下游監測井中總酚、五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚查驗作業，檢測結果均低於地下水污染管制標準，建議依據土污法第 26 條內容解除控制場址之列管作業。

「北港鎮溝皂段 1391 地號農地」驗證作業共計採集 3 點次土壤，經由檢測結果顯示，該筆地號農地驗證點位重金屬鉻均低於土壤污染監測標準及管制標準，建議依據土污法第 26 條內容解除控制場址之列管作業。