富立業工程顧問股份有限公司
FreeAir Engineering Consultants CO., LTD.
網址：www.freeair.com.tw
地址：台中市西屯區福中二街十六巷17號
電話：(04)2358-5953
傳真：(04)2350-2618

金門縣環境保護局

111年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告
《定稿》

富立業工程顧問股份有限公司
中華民國111年12月

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　　錄

標題　　頁碼

期末報告委員審查意見回覆對照表 I
期末報告摘要 摘-1

第一章、工作目標與內容量化說明 1-1
1.1、計畫目標 1-1
1.2、計畫內容 1-2
1.3、其它相關規定 1-15
1.4、工作內容量化說明 1-17
1.5、計畫作業架構說明 1-19
1.6、工作執行進度 1-20

第二章、金門縣環境背景資料彙整分析 2-1
2.1、氣象降雨特性 2-1
2.2、金門縣地質結構 2-4
2.3、金門縣地形地貌 2-13
2.4、土壤環境概況 2-15
2.5、水文特性 2-16
2.6、金門縣近年調查環境背景 2-22
2.6.1、地下水品質監測管理 2-22
2.6.2、高污染潛勢營區土壤調查 2-32
2.6.3、列管場址監督管理 2-36
2.6.4、貯存設施管理 2-39

第三章、監測井巡查維護與水質監測作業 3-1
3.1、監測井巡查維護作業 3-3
3.1.1、監測井外部巡查作業 3-6
3.1.2、監測井內部功能檢查作業 3-15
3.1.3、監測井外觀維護、設施修復與補充設置作業 3-24
3.1.4、監測井井況評估作業 3-31
3.2、監測井水質監測作業 3-36
3.2.1、地下水水位量測作業 3-39
3.2.2、金門縣地下水水質監測作業 3-44
3.3、歷年地下水質綜合評析 3-52
3.3.1、近六年氨氮統計成果 3-52
3.3.2、近六年硝酸鹽氮統計成果 3-54

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　錄

標題　　頁碼

3.3.3、近六年總溶解固體物(TDS)統計成果 3-56
3.3.4、近六年氯鹽統計成果....3-59
3.4、111 年監測結果與建議....3-61

第四章、縣內高污染潛勢區土壤調查 4-1
4.1、軍事營區場址污染特性概述....4-2
4.1.1、一般營區污染特性....4-4
4.1.2、加油站與油庫污染特性....4-6
4.1.3、靶場與射擊演訓場特性....4-7
4.1.4、兵營區與彈藥銷毀廠污染特性....4-8
4.1.5、歷年軍事營區土壤品質調查成果....4-10
4.2、高污染潛勢區調查-閒置營區土壤品質調查流程 4-12
4.2.1、調查緣起....4-12
4.2.2、資料審閱及調查名單彙整....4-14
4.2.3、「閒置營區環境場址評估」作業流程....4-16
4.2.4、「閒置營區環境場址評估」篩測採樣佈點....4-22
4.3、烈嶼鄉玄武岩出露區範圍調查計畫....4-33
4.3.1、前言....4-33
4.3.2、執行目的....4-35
4.3.3、執行方法與過程....4-36
4.3.4、執行績效說明....4-37

第五章、污染場址列管現況與巡查管理 5-1
5.1、污染場址分布....5-2
5.2、污染場址巡查作業....5-3
5.3、污染場址現況與管理建議....5-5
5.3.1、W103-SW001 軍事營區 5-7
5.3.2、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址....5-14
5.3.3、新頭三營區土壤污染控制場址....5-19
5.3.4、后麟營區土壤污染控制場址....5-24
5.3.5、歷年污染場址成效檢討-延宕原因 5-29
5.3.6、污染場址管理方式....5-31
5.4、污染場址驗證....5-34
5.4.1、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證作業 5-38

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　錄

標題　頁碼

第六章、貯存設施輔導管理與稽查管制作業 6-1
6.1、地下儲槽系統輔導查核作業 6-3
6.1.1、現場巡查輔導及申報資料審核作業重點 6-3
6.1.2、網路申報資料查核工作重點 6-6
6.1.3、土壤氣體監測井執行功能測試及油氣檢測作業 6-8
6.2、地下儲槽系統輔導查核成果 6-18
6.2.1、110 年度複查結果 6-18
6.2.2、111 年度輔導查核與結果 6-20
6.2.3、111 年度土壤氣體採樣結果 6-26
6.2.4、後續建議 6-34
6.3、地下儲槽系統評鑑-網路申報及設施查核評比 6-36
6.4、地上儲槽系統輔導查核作業 6-39
6.4.1、輔導檢核名單 6-39
6.4.2、現場輔導檢核 6-41
6.5、地上儲槽系統輔導查核成果 6-45
6.5.1、110 年事業法規符合度複查結果 6-45
6.5.2、111 年事業法規符合度查核成果 6-51
6.5.3、後續建議 6-61
6.6、地上儲槽評鑑-改善計畫及設施查核評比 6-62

第七章、其他協助工作執行成果 7-1
7.1、民眾陳情與緊急應變調查作業 7-2
7.1.1、陳情與緊急應變工作事項 7-2
7.1.2、土壤及地下水污染事件應變處理程序 7-3
7.1.3、第一次緊急應變調查(多年段 259-1 地號) 7-5
7.2、法規宣導與環境教育推廣作業 7-13
7.2.1、土壤及地下水污染防治教育宣導活動 7-13
7.2.2、貯存設施管理法規宣導說明會 7-16
7.2.3、環境教育種子講師培訓課程 7-19
7.2.4、環境教育種子教師校園宣導 7-22
7.3、協助線上績效成績考評 7-26
7.4、其他協助事項 7-28

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　　錄

標題　　頁碼

第八章、成果與建議 8-1

8.1、執行成果 8-1

8.2、執行建議 8-5

附錄資料(採用光碟燒錄)

附錄 1、111 年監測井外部巡查與內部功能檢測紀錄

附錄 2、111 年井中攝影與微水試驗資料(含再完井)

附錄 3、111 年地下水檢測報告

附錄 4、「閒置營區環境場址評估」XRF 篩測結果及儀器保養校正報告

附錄 5、110 年土壤檢測報告

附錄 6、111 年列管場址巡查紀錄

附錄 7、111 年貯存設施設施查核及油氣檢測報告

附錄 8、111 年宣導說明會相關資料

附錄 9、金門地區歷年度調查資料蒐集成果

附錄 10、期中報告委員審查意見回覆對照表

附錄 11、期末簡報

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　錄

標題　頁碼

圖 1.5-1、計畫工作架構圖 1-19
圖 2.1-1、中央氣象局金門氣象站年降雨量及降雨天數圖 2-2
圖 2.1-2、中央氣象局金門氣象站每月降雨量盒鬚圖 2-3
圖 2.2-1、金門縣地質分布圖 2-4
圖 2.2-2、金門縣一般地層剖面圖 2-5
圖 2.5-1、金門地區溪流水系圖 2-16
圖 2.5-2、金門地區地下水井分布圖 2-20
圖 2.5-3、110 年地下水等水位線分布推估圖(MSL) 2-21
圖 2.6.1-1、金門縣監測井分佈圖 2-25
圖 2.6.2-1、金門縣閒置營區分布圖 2-32
圖 2.6.2-2、金門縣歷年軍事場址分布圖 2-35
圖 2.6.3-1、金門縣列管場址分布圖 2-37
圖 2.6.4-1、金門縣地下儲槽系統位置圖 2-40
圖 3.1-1、監測井維護作業流程圖 3-5
圖 3.1.1-1、111 年度監測井-上、下半年外部巡查異常項目比例 3-11
圖 3.1.1-2、上、下半年外部巡查異常情況(1/4) 3-11
圖 3.1.1-2、上、下半年外部巡查異常情況(2/4) 3-12
圖 3.1.1-2、上、下半年外部巡查異常情況(3/4) 3-13
圖 3.1.1-2、上、下半年外部巡查異常情況(4/4) 3-14
圖 3.1.2-1、111 年度監測井-上、下半年內部功能檢查異常項目比例 3-18
圖 3.1.2-2、上、下半年內部功能檢查異常情況(1/3) 3-21
圖 3.1.2-2、上、下半年內部功能檢查異常情況(2/3) 3-22
圖 3.1.2-2、上、下半年內部功能檢查異常情況(3/3) 3-23
圖 3.1.2-3、109 至 111 年監測井內部功能檢查成果 3-23
圖 3.1.3-1、111 年度金門縣轄區監測井-設施修復及補充設置成果 3-28
圖 3.2.1-1、111 年枯水期地下水流場分布及流向推估圖(MSL) 3-41
圖 3.2.1-2、111 年豐水期地下水流場分布及流向推估圖(MSL) 3-41
圖 3.2.1-3、106 年至 110 年金門縣寧山庫地下水位觀測井地下水位高程變化 3-42
圖 3.2.1-4、水位不足監測井之水位歷線圖 3-43
圖 3.2.2-1、111 年度監測井位置分布圖 3-44
圖 3.2.2-2、111 年度枯、豐水期地下水監測井分布圖 3-47
圖 3.3.1-1、金門縣近六年氨氮濃度盒圖 3-53
圖 3.3.1-2、金門縣近六年氨氮濃度趨勢變化圖 3-53
圖 3.3.2-1、金門縣近六年硝酸鹽氮濃度盒圖 3-55
圖 3.3.2-2、官路邊病死牛掩埋場 5 號井六年硝酸鹽氮濃度趨勢變化圖 3-55
圖 3.3.3-1、金門縣近六年總溶解固體物濃度盒圖 3-57
圖 3.3.3-2、金門縣近六年總溶解固體物濃度趨勢變化圖 3-57
圖 3.3.3-3、W00012(軍方廢電池掩埋場)、W00181(塔后段 1 號井)與上游南隘營區位置圖 3-58

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　錄

標題　　頁碼

圖 3.3.3-4、109 年現場收集 4 點次地表逕流水位置圖 3-58
圖 3.3.4-1、金門縣近六年氯鹽濃度盒圖 3-60
圖 3.3.4-2、金門縣近六年氯鹽濃度趨勢變化圖 3-60
圖 3.4-1、多年國小地下水位流向圖 3-61
圖 3.4-2、多年國小總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮濃度變化歷線圖 3-62
圖 3.4-3、上岐國小地下水位流向圖 3-65
圖 3.4-4、上岐國小氨氮、硝酸鹽氮濃度變化歷線圖 3-65
圖 4.1-1、常見軍事營區污染樣態 4-3
圖 4.1.3-1、靶場示意圖 4-7
圖 4.1.4-1、彈藥銷毀爐示意圖 4-8
圖 4.1.5-1、金門縣歷年軍事場址分布圖 4-10
圖 4.2.1-1、變更計畫提供資料範例 4-13
圖 4.2.3-1、111 年金門縣閒置營區評估作業流程圖 4-18
圖 4.2.4-1、閒置營區土壤採樣原則流程圖 4-24
圖 4.2.4-2、閒置營區土壤採樣佈點規劃示意圖 4-25
圖 4.2.4-3、閒置營區場址現勘篩測點位 4-26
圖 4.3.1-1、107 年金門縣高污染潛勢區土壤調查成果 4-33
圖 4.3.1-2、烈嶼玄武岩母質土壤鉻、鎳來源之判斷流程 4-34
圖 4.3.2-1、烈嶼鄉出露地層分布圖 4-35
圖 4.3.3-1、111 年度金門縣烈嶼玄武岩出露區調查範圍 4-36
圖 4.3.4-1、烈嶼玄武岩出露區土壤、岩石採樣現況圖 4-37
圖 4.3.4-2、土壤 XRF 與全量分析結果 4-41
圖 4.3.4-3、土壤 XRF 快篩與全量分析元素特徵分析結果 4-42
圖 4.3.4-4、111 年土壤 XRF 快篩鉻、鎳濃度分布區域 4-43
圖 5.1-1、金門縣列管場址分布圖 5-2
圖 5.2-1、巡查作業流程圖 5-4
圖 5.3.1-1、W103-SW001 軍事營區位置圖 5-7
圖 5.3.1-2、W103-SW001 軍事營區土壤補充調查結果 5-9
圖 5.3.1-3、W103-SW001 軍事營區地下水補充調查結果 5-9
圖 5.3.1-4、W103-SW001 軍事營區土壤污染控制改善區配置圖 5-10
圖 5.3.1-5、W103-SW001 軍事營區地下水污染控制改善區配置圖 5-10
圖 5.3.1-6、W103-SW001 軍事營區巡查照片 5-13
圖 5.3.2-1、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址位置圖 5-14
圖 5.3.2-2、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤補充調查結果 5-15
圖 5.3.2-3、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制改善區配置圖 5-16
圖 5.3.2-4、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站巡查照片 5-18
圖 5.3.3-1、新頭三營區土壤污染控制場址位置圖 5-19
圖 5.3.3-2、新頭三營區土壤補充調查結果 5-21
圖 5.3.3-3、新頭三營區土壤污染控制改善區配置圖 5-21

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　錄

標題　頁碼

圖 5.3.3-4、新頭三營區土壤污染控制場址巡查照片 5-23
圖 5.3.4-1、后麟營區土壤污染控制場址位置圖 5-24
圖 5.3.4-2、后麟營區土壤補充調查結果 5-26
圖 5.3.4-3、后麟營區土壤污染控制改善區配置圖 5-26
圖 5.3.4-4、后麟營區土壤污染控制場址巡查照片 5-28
圖 5.4-1、污染改善完成驗證與查證作業流程圖 5-34
圖 5.4-2、后麟營區驗證點位配置圖 5-37
圖 5.4.1-1、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址位置圖(大) 5-38
圖 5.4.1-2、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址位置圖(小) 5-39
圖 5.4.1-3、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤調查採樣點位圖 5-41
圖 5.4.1-4、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤 TPH 污染範圍分布圖 5-42
圖 5.4.1-5、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水調查採樣點位圖5-43
圖 5.4.1-6、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水苯污染範圍分布圖5-44
圖 5.4.1-7、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水 TPH 污染範圍分布圖 5-44
圖 5.4.1-8、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水流向推估圖 5-45
圖 5.4.1-9、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤自行驗證點位分布圖5-46
圖 5.4.1-10、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水自行驗證點位分布圖 5-48
圖 5.4.1-11、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證採樣點位圖 5-51
圖 5.4.1-12、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證照片 5-58
圖 6.1.1-1、現場輔導作業流程圖 6-3
圖 6.1.1-2、現場查核輔導作業情形 6-4
圖 6.1.3-1、土壤氣體監測井整體檢測作業流程 6-10
圖 6.1.3-2、土壤氣體監測井功能檢查作業流程 6-11
圖 6.1.3-3、土壤氣體監測井油氣檢測作業流程 6-12
圖 6.2.1-1、110 年金門縣地下儲槽現場輔導查核缺失複查改善情況 6-19
圖 6.2.3-1、土氣土譜分析(GC-FID)結果 6-31
圖 6.2.3-2、污染潛勢分級對照圖 6-32
圖 6.2.4-1、109~110 年現場輔導及查核缺失改善率 6-34
圖 6.4.2-1、現場查核輔導作業情形 6-43
圖 7.1.2-1、緊急應變處理程序 7-4
圖 7.1.3-1、民眾陳情場址現場確認照片 7-5
圖 7.1.3-2、民眾陳情場址位置圖 7-6
圖 7.1.3-3、緊急應變土壤採樣點位圖 7-7
圖 7.1.3-4、緊急應變採樣情形(1/2) 7-10
圖 7.1.3-4、緊急應變採樣情形(2/2) 7-11
圖 7.2.1-1、土壤及地下水污染防治法規宣導會活動成果 7-15

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　錄

標題　　頁碼

圖 7.2.2-1、貯存設施業者之改善期限及開始監測日期 7-16
圖 7.2.2-2、貯存設施管理法規宣導說明會活動成果 7-18
圖 7.2.3-1、環境教育種子教師培訓活動成果 7-21
圖 7.2.4-1、環境教育講習課程活動成果(1/2) 7-23
圖 7.2.4-1、環境教育講習課程活動成果(2/2) 7-24
圖 7.2.4-2、環境教育校園說故事-學習單 7-25

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　錄

標題　頁碼

表 1.2-1、111 年度金門縣定期土壤及地下水污染檢測清單 1-2
表 1.2-2、111 年度金門縣定期監測檢測項目及數量表 1-2
表 1.2-3、111 年金門縣監測井巡查及維護作業工作項目表 1-3
表 1.2-4、金門縣水質監測作業一覽表 1-4
表 1.2-5、111 年度金門縣地下水水質檢測項目及數量表 1-5
表 1.2-6、控制場址地下水監測井設置及查證作業檢測項目及數量表 1-5
表 1.2-7、金門縣地下儲槽測漏管功能測試與油氣檢測清單一覽表 1-6
表 1.2-8、金門縣地下儲槽列管一覽表 1-6
表 1.2-9、地下儲槽評鑑分級評比活動工作項目表 1-7
表 1.2-10、金門縣地上儲槽事業法規符合度確認工作數量一覽表 1-7
表 1.2-11、111 年度高污染潛勢區域土壤調查檢測項目及數量一覽表 1-8
表 1.2-12、111 年金門縣污染場址驗證點數配置及檢測項目一覽表 1-9
表 1.2-13、土壤及地下水污染防治宣導及環境教育課程數量表 1-11
表 1.4-1、工作項目量化表 1-17
表 1.6-1、工作項目執行進度完成率 1-20
表 1.6-2、階段工作進度表 1-24
表 2.1-1、金門縣歷年氣象資料說明表 2-1
表 2.5-1、金門地區河川水系概況表 2-17
表 2.5-2、金門地區各鄉鎮地下水有效水權統計 2-19
表 2.6.1-1、金門縣轄內監測井總表 2-22
表 2.6.1-2、金門縣轄內監測井鄉鎮市分佈彙整表 2-25
表 2.6.1-3、金門縣四大面向之監測井清單 2-26
表 2.6.1-4、一般類監測井資料彙整 2-28
表 2.6.1-5、一般類監測井水質監測結果彙整（統計 102~110 年） 2-29
表 2.6.1-6、油品類監測井資料彙整 2-30
表 2.6.1-7、油品類監測井水質監測結果彙整（統計 102~110 年） 2-30
表 2.6.1-8、歷年監測井內部功能維護作業結果 2-31
表 2.6.2-1、資料蒐集與審閱作業權責分配一覽表 2-33
表 2.6.2-2、現勘與訪談作業權責分配一覽表 2-33
表 2.6.2-3、污染潛勢評估權責分配一覽表 2-34
表 2.6.2-4、調查結果研析權責分配一覽表 2-34
表 2.6.3-1、金門縣控制場址概況表 2-37
表 2.6.3-2、歷年污染場址改善期程延宕原因及精進作為一覽表 2-38
表 2.6.4-1、金門縣地下儲槽系統列管事業清冊 2-39
表 2.6.4-2、金門縣地上儲槽事業一覽表 2-41
表 2.6.4-3、貯存系統法規符合度之查核重點 2-44
表 3-1、111 年度監測井巡查維護與水質監測作業工作摘要表 3-1
表 3.1-1、監測井巡查及維護作業工作數量表 3-3
表 3.1.1-1、111 年度監測井-上半年外部巡查一覽表 3-7

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　錄

標題　　頁碼

表 3.1.1-2、111 年度監測井-下半年外部巡查一覽表 3-8
表 3.1.1-3、111 年度監測井-上、下半年外部巡查成果彙整 3-10
表 3.1.2-1、111 年度監測井-上半年內部檢查成果表 3-16
表 3.1.2-2、111 年度監測井-下半年內部檢查成果表 3-17
表 3.1.2-3、111 年度監測井-上半年內部功能檢測成果彙整 3-20
表 3.1.3-1、111 年度金門縣轄區監測井-監測井維護及設施修復名單 3-25
表 3.1.3-2、111 年度金門縣轄區監測井-外觀維護成果 3-26
表 3.1.4-1、111 年度監測井-井況評估名單 3-32
表 3.1.4-2、111 年度監測井-異物排除建議名單 3-32
表 3.1.4-3、111 年度監測井-再次完井前後微水試驗成果 3-33
表 3.1.4-4、111 年度監測井-井況評估及再完井(含異物排除)成果 3-34
表 3.1.4-5、111 年度監測井-異物排除成果 3-35
表 3.2-1、監測井地下水監測作業工作數量表 3-37
表 3.2-2、監測井水質監測作業清冊 3-37
表 3.2.1-1、111 年監測井水位量測記錄 3-40
表 3.2.2-1、111 年度金門縣地下水水質檢測清單 3-45
表 3.2.2-2、111 年度金門縣地下水水質檢測項目及數量表 3-46
表 3.2.2-3、定期之地下水監測檢測成果一覽表 3-48
表 3.2.2-4、關切列管場址之地下水監測檢測成果一覽表 3-49
表 3.2.2-5、具污染潛勢之地下水監測檢測成果一覽表 3-50
表 3.2.2-6、自行規劃調查之地下水監測檢測成果一覽表 3-51
表 3.4-1、鹽分探討監測井 Na/Cl 比一覽表 3-63
表 4-1、高污染潛勢區土壤調查作業工作一覽表 4-1
表 4.1-1、軍事營區污染樣態及可能污染物 4-2
表 4.1.4-1、行政院環保署研訂火炸藥類物質土壤管制標準值(草案) 4-9
表 4.1.5-1、金門縣歷年軍事場址彙整表 4-11
表 4.2.2-1、金門縣歷年閒置營區環境場址評估彙整 4-14
表 4.2.2-2、111 年度金門縣環境場址評估現勘名單 4-15
表 4.2.3-1、各階段場址現勘權責分配一覽表 4-19
表 4.2.3-2、閒置營區土壤及地下水污染現勘記錄表(範例) 4-20
表 4.2.3-3、111 年度金門縣閒置營區場址現勘篩測評量表(A) 4-21
表 4.2.4-1、閒置營區土壤採樣最少採樣點數一覽表 4-23
表 4.2.4-2、閒置營區現勘結果彙整 4-30
表 4.2.4-3、111 年度閒置營區篩測及評量結果 4-32
表 4.3.4-1、烈嶼玄武岩出露區土壤 XRF 快篩分析結果(八大重金屬+鈣鎂) 4-38
表 4.3.4-2、烈嶼玄武岩出露區土壤全量分析結果(八大重金屬+鈣鎂) 4-40
表 5-1、111 年度污染場址列管現況與巡查管理作業摘要表 5-1
表 5.3-1、金門縣控制場址管理摘要表 5-5
表 5.3.1-1、W103-SW001 軍事營區基本資料摘要表 5-7

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　錄

標題　頁碼

表 5.3.1-2、W103-SW001 軍事營區污染控制場址歷年大事紀摘要一覽表 5-11
表 5.3.2-1、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址基本資料摘要表 5-14
表 5.3.2-2、金酒公司自用加油站污染控制場址歷年大事紀摘要一覽表 5-16
表 5.3.3-1、新頭三營區土壤污染控制場址基本資料摘要表 5-19
表 5.3.3-2、新頭三營區土壤污染控制場址歷年大事紀摘要一覽表 5-22
表 5.3.4-1、后麟營區土壤污染控制場址基本資料摘要表 5-24
表 5.3.4-2、后麟營區土壤污染控制場址歷年大事紀摘要一覽表 5-27
表 5.3.5-1、歷年污染場址改善期程延宕原因一覽表 5-30
表 5.3.6-1、金門縣列管場址管理制度說明 5-32
表 5.4-1、111 年金門縣污染場址驗證點數配置及檢測項目一覽表 5-36
表 5.4-2、后麟營區驗證點位一覽表 5-37
表 5.4.1-1、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址基本資料一覽表 5-39
表 5.4.1-2、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址歷年大事記摘要一覽表 5-40
表 5.4.1-3、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤自行驗證結果一覽表 5-47
表 5.4.1-4、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水自行驗證結果一覽表 5-49
表 5.4.1-4、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水自行驗證結果一覽表 5-50
表 5.4.1-5、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證點位一覽表 5-52
表 5.4.1-6、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤篩測結果一覽表 5-54
表 5.4.1-7、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤檢測結果一覽表 5-57
表 5.4.1-8、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水檢測結果一覽表 5-57
表 6-1、111 年度貯存設施輔導管理與稽查管制作業摘要表 6-1
表 6.1.1-1、地下儲槽現場輔導與查核作業巡查紀錄表(範例)..... 6-5
表 6.1.3-1、土壤氣體監測井執行功能測試及油氣檢測作業名單 6-8
表 6.1.3-2、地下儲槽系統土壤氣體監測井檢測紀錄表 6-13
表 6.1.3-3、土壤氣體 GC 圖譜判釋之查核要點..... 6-16
表 6.1.3-4、土壤氣體 GC 圖譜判釋原則..... 6-17
表 6.2.1-1、110 年金門縣地下儲槽現場輔導查核缺失複查對照表 6-18
表 6.2.2-1、現場輔導及查核各站缺失表 6-21
表 6.2.2-2、109~111 年現場輔導及查核各站缺失彙整 6-24
表 6.2.3-1、土壤氣體監測井執行功能測試及油氣檢測作業期程表 6-26
表 6.2.3-2、土壤氣體 PID/FID 檢測結果（1/3）..... 6-28
表 6.2.3-2、土壤氣體 PID/FID 檢測結果（2/3）..... 6-29
表 6.2.3-2、土壤氣體 PID/FID 檢測結果（3/3）..... 6-30
表 6.2.3-3、GC-FID 氣相層析儀/火焰離子化偵測器法檢測結果..... 6-31
表 6.2.3-4、111 年度金門縣地下儲槽污染潛勢評估結果 6-33
表 6.2.4-1、111 年縣內常見設施查核及油氣檢測缺失說明表 6-35
表 6.3-1、111 年度地下儲槽系統評鑑評比一覽表 6-38

111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

期末報告

目　錄

標題　　頁碼

表 6.4.1-1、111 年度金門縣地上儲槽列管事業一覽表 6-39
表 6.4.2-1、貯存系統法規符合度之查核重點 6-41
表 6.4.2-2、地上儲槽現場輔導與查核作業紀錄表(範例) 6-42
表 6.4.2-3、輔導行程規劃 6-44
表 6.5.1-1、110 年金門縣地上儲槽系統查核缺失複查結果統計 6-45
表 6.5.1-2、110 年金門縣地上儲槽系統查核缺失複查對照表 6-46
表 6.5.2-1、111 年金門縣地上儲槽系統查核缺失統計 6-51
表 6.5.2-2、現場輔導及稽查各事業缺失表 6-52
表 6.5.3-1、110~111 年金門縣地上儲槽系統查核缺失統計 6-61
表 6.6-1、111 年度金門縣地上儲槽評比項目一覽表(1/3) 6-63
表 6.6-1、111 年度金門縣地上儲槽評比項目一覽表(2/3) 6-64
表 6.6-1、111 年度金門縣地上儲槽評比項目一覽表(3/3) 6-65
表 7-1、111 年度其他協助工作執行成果摘要表 7-1
表 7.1.2-1、緊急應變費用支應項目彙整 7-3
表 7.1.3-1、民眾陳情地籍資料一覽表 7-6
表 7.1.3-2、緊急應變採樣點位一覽表 7-7
表 7.1.3-3、重金屬篩測結果一覽表 7-9
表 7.1.3-4、重金屬全量分析結果一覽表 7-9
表 7.1.3-5、毒性特性溶出程序(TCLP)分析結果一覽表 7-9
表 7.2.1-1、「土壤及地下水污染防治法規宣導會」議程表 7-14
表 7.2.2-1、貯存設施管理法規宣導說明會議程 7-17
表 7.2.3-1、培訓講師經歷一覽表 7-19
表 7.2.3-2、環境教育種子教師培訓議程表 7-20
表 7.2.4-1、校園說故事-宣導規劃項目及課程表 7-22
表 7.3-1、111 年金門縣線上績效考評系統分數總表 7-27
表 7.4-1、協助金門縣環境保護局出席相關行政會議明細表 7-28

「111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣」
期中報告委員意見回覆對照表

張明琴委員

委員意見	意見回覆	對應章節
1. 表 1.6-1 工作項目執行進度完成率(P.1-20)，大部份皆已完成 100%值得肯定，但有數項如 1-3~1-7 之完成率 0%之原因?	感謝委員指教。 表 1.6-1 中，數項 1-3~1-7 分別屬高污染潛勢土壤調查重金屬(1-3~1-4)及油品調查項目(1-5~1-7)。因本計畫於今年度共完成 10 場次環境勘查評估、58 點次土壤重金屬 XRF 篩測作業，篩測作業結果，未有測值偏高點位，因此初判無潛勢區域，未執行高污染潛勢土壤調查、營區油品調查。上述未能完成之工項已於 111 年 11 月 25 日完成契約變更，調整高污染潛勢土壤調查經費。契約變更後之工作項目已於表 1.6-1 中進行工項更新及說明，且變更之工作皆預計於契約期程內完成，再請委員參照確認。	P.1-20
2. 表 2.6.4-1，金門縣地下儲槽系統列管事業之清冊(P.2-38)，宜補充”查核日期”。W0404850 交通部民用航空局金門航空站已於 111/1/3 歇業?其原因為何?是否未來復業?	感謝委員指教。 已依委員建議於表 2.6.4-1 中補充地上、地下儲槽清冊更新日期，供委員參照。 另外，W0404850 交通部民用航空局金門航空站已於 111/1/3 歇業，主要因站內加油機主要供應消防車輛加油使用，而非供航空站內班機加油使用。鑒於站內消防車使用油量需求不多，維持設置所需支出之監測費用高，經成本考量後航空站決議辦理進行加油站歇業作業。站內消防車輛則請加油站派油罐車輸送加油，未來暫無規劃復業。	P.2-39
3. 表 2.6.4-2 111 年度金門縣地上儲槽事業一覽表(P.2-40)，29 處中有幾處管制編號為”查無資料”或”-“之原因?大部分為”無須監測”，W0403666 及 W0504775 須監測”土壤氣體及地下水”，請備註補充說明其監測項目及頻率、點位等，以利查核及輔導(P.2-43)，其 110 年此 2 家未進行監測申報。	感謝委員指教。 表 2.6.4-2 111 年度金門縣地上儲槽事業一覽表，因貯存系統管理辦法，新增列管事業於 114/1/1、116/1/1 年開始監測、記錄及申報。環保局預計於列管起始時間點(114/1/1、116/1/1)前，協助業者申請相關管制編號，故現階段暫無管編。本計畫也將於開始申報前半年，提醒業者申請。 另外，W0403666 及 W0504775 須監測”土壤氣體及地下水”依管理辦法規定於 112 年開始監測，相關監測項目及頻率、點位，則依委員建議於	P.2-41~ P.2-42

		備註進行補助說明，再請委員參照表 2.6.4-2 所示。	
4.	監測井外部巡查成果，建議修復 2 口，其中官路邊病死牛掩埋場 1 號(W00003)，因位於畜牧場內，經常性被逐年增加的堆肥掩埋，恐有遺失之虞。同意重新設置為平台式監測井之外，宜評估其位置之代表性(P.3-9)	感謝委員指教。 官路邊病死牛掩埋場 1 號(W00003)，因位於 89 年病死牛掩埋場掩埋區下游處，因此建議仍於原位附近重新設置為平台式監測井。透過增加監測井平台、警示柱、保護套管，以維持監測井運作。	-
5.	表 3.1.2-2 監測井檢查成果(P.3-17)，金酒金城廠 1 號(W00174)測得微量汽油味，宜注意金酒控制場址整治過程控管污染外擴至場外(P.3-53)	感謝委員指教。 在事業方面，金酒控制場址，已設置擋土牆。在環保局方面，也在該場址地下水相對下游處設置監測井，由定期監測結果顯示，關切污染物均符合法規標準，初步確認現階段污染尚未擴散至場外。再者，本計畫也建議環保局應持續定期監測地下水質，及督處場址盡快發包改善計畫。最後，金酒控制場址未來整治階段時，本計畫也參照委員建議，在監督巡查，將留意其污染控管，避免外擴至場外。	-
6.	烈嶼鄉玄武岩出露區範圍調查計畫，經佈點於龍骨山、陽山及南山頭，採取土樣，經 XRF 快篩(八金+鈣鎂)，44 組後取 5 組進行全量分析結果如表 4.3-2(P.4-37)，鉻及鎳濃度皆超過土壤管制標準。鉻、鎳與鈣/鎂之莫爾比，與 XRF 快篩呈反比關係，與土壤全量分析結果呈正比關係，此差異之原因?若為採樣樣品數不足，宜補充合理之樣品數量及未來納入補充調查(P.4-38)。	感謝委員指教。 XRF 快篩呈反比關係，與土壤全量分析結果呈正比關係，此差異之原因可能有兩點，第一、在挑選樣品上機分析時，未依檢量線逐濃度挑選，而是挑選三處出露區最高濃度樣品上機分析，以至於土壤全量分析結果呈正比關係土壤全量分析結果呈正比關係。第二、才為樣品數不足。其合理樣品數量，應達統計意義。惟自然成因樣品，不宜過度耗費經費，建議達 30 組 XRF 快篩即可，較快速及經濟。若要透過全量分析確認，數量建議達 16 組以上(參考 110 年執行數量)，且篩選過程中，應依以網格法分區規劃，挑選各區域高值，進行分析，避免過度集中高濃度樣本。	P.4-41
7.	承上，本案調查結果，宜蒐集其他相關調查如中央地調所或其他計畫之結果，比對其異同(P.4-40)	感謝委員指教。 未來本計畫將參照委員意見，參考其他計畫執行成果，並將有關玄武岩母質調查結果與本計畫成果進行彙整評析。	-
8.	緊急應變調查(多年段 259-1 地號)(P.7-5)，111/1/6 民眾陳情案，非	感謝委員指教。 多年段 259-1 地號民眾陳情案，已於	P.7-12

法棄置區域發現傾倒營建廢棄物進行調查，結果 111E1-S01 深度 1.85-2.0 m 之砷、銅及鋅濃度超過土壤管標如表 7.1.3-4(P.7-9)。擬函文通知國有財產署進行清除，之後再辦理土壤檢測工作(P.7-12)。請補充說明現況進度及未來管理期程及內容。	111 年 11 月開始清除所傾倒的營建廢棄物。本計畫也將於清除完成時，檢視國有財產署土壤檢測結果。若仍有污染之虞，將規劃於年度土水計畫，進行土壤品質調查。	

「111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣」
期中報告委員意見回覆對照表

高志明委員

	委員意見	意見回覆	對應章節
1.	各主要工項均依規定完成，並達到預期目標，計畫成果豐碩。	感謝委員肯定。	-
2.	針對監測井有異味或異色問題，因可能原因較多，若無測到管制項目，且無使用地下水，則可持續監測即可。	感謝委員指教。 目前造成縣內監測井有異味，主要受水中有機物分解產生臭味影響；監測井異色問題，主要有受地質或微生物生長影響。但綜合評估地下水水質均無測到管制項目，將依委員建議持續進行監測。	-
3.	上岐國小 NH_3 為人為因素，而其他多數監測井水質尚可，因此可評估是否調整頻率及項目。	感謝委員指教。 其他多數監測井，屬「自行規劃調查之地下水監測」，因監測井水質尚可，本計畫已調降頻率及項目。監測頻率為三年一次，監測項目為一般項目，以維持其監測各鄉鎮地下水水質概況之目的。	P.3-45
4.	針對受化糞池污染之監測井，可評估設置及以其他井取代。	感謝委員指教。 多年國小位於大洋區域性一般廢棄物衛生掩埋場西北側，設置目的為監測垃圾滲出水是否有污染區域地下水。因此，也建議進行大腸桿菌群採樣及分析作業，釐清是否受到學校化糞池影響、評估是否廢井重設或由其他井代替，以維持原先設置目的。	P.3-63
5.	針對 C 級之加油站，是否後續各站均以自主管理即可。	感謝委員指教。 本次檢測結果共計 11 站之污染潛勢分級均屬 C 級，無須進行後續追蹤。但鑒於金門縣加油站站齡都偏高，且加油站設施查核時，仍能發現部分事業有缺失。站在預防土壤及地下水污染及輔導事業提升自主檢測立場上，本計畫仍建議持續進行設施查核輔導，促使各加油站於平日加強自主管理之推動。	-
6.	地下儲槽輔導查核，針對需改善之系統需持續瞭解改善情形。	感謝委員指教。 本計畫已彙整 111 年縣內常見設施查核及油氣檢測缺失說明，於表 6.2.4-1，供事業進行參考。並建議環保局後續發文檢附查核缺失表通知上述各站，於年底前進行改善，並納入次年度追蹤複查名單，以強化輔導改善與追蹤修復的機制，防患未然。	P.6-34~ P.6-35

「111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣」
期中報告委員意見回覆對照表

潘述元委員

委員意見	意見回覆	對應章節
1. 本計畫執行進度優異，且期末報告內容豐富；同時加入烈嶼鄉調查作為創新作為，相當值得肯定。	感謝委員肯定。	-
2. 報告中排版修正參考： • 應再確認報告中參考文獻之引用，例如 P. 4-30（圖 4.3.1）應引用 107 年調查結果成果報告…等。 • P. 3-12～3-14：圖名跨頁，確認排版。 • P. 4-33：200m*200m，確認排版。 • 第 3.3 節與第 4.3 小節下，應改使用編號 3.3.1、3.3.2..等（現為 一、二、…），與前方編碼方式一致。 • 第 3.2.3 節可考慮變成新章節（第 3.4 節），綜合今年與歷年結果分析提出小結。	感謝委員指教。 已依委員建議，進行報告報告修正。	P.4-33、P.3-12~P.3-14、P.4-36、第 3.3 節第 4.3 節、第 3.4 節
3. P.3-47 及 P.3-51 提及今年與歷年水質調查結果，並推測多年國小點位 TDS 過高可能與附近化糞池相關，除未來增加檢測生物指標，應可建議改善或宣導作為。	感謝委員指教。 經實際訪談，目前多年國小生活污水皆以納管，但仍可以透過用水量、放流水量，去了解化糞池或管線是否有滲漏或破損。其次，則是校方使用地下水做為廁所洗滌用水，本計畫未來也將參考委員意見，進行校園用水宣導，避免直接飲用地下水。	-
4. P.4.31（圖 4.3-2）：判定流程可考慮再更新，作為創新作為亮點之一，例如納入今年調查提及之未來重點（Si/Al 因子）等。	感謝委員指教。 烈嶼玄武岩母質土壤鉻、鎳來源之判斷流程，以進行更新，增加鎂易受矽鋁影響之說明。	P.4-34
5. P.4-38：將土壤 XRF 快篩分析結果與全量分析進行回歸，以修正土壤 XRF 快篩之原始濃度。因此，表 4.3-1 中土壤重金屬濃度之結果，是否應使用修正後之濃度（非土壤 XRF 快篩原始數據），作為超標參考依據。	感謝委員指教。 烈嶼鄉玄武岩出露區範圍調查，因僅調查表土，其一開始目的即非透過定量分析結果，畫出明確界線。而是透過這條邊界，提供行政程序初擬之基礎。告知民眾須注意邊界周邊、範圍內土地，若使用上有疑慮之時，可依判斷流程，進行確認。	-

「111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣」
期中報告委員意見回覆對照表

行政院環境保護署土壤及地下水污染整治基金會

委員意見	意見回覆	對應章節
1. 6.3、6.6 節，規劃於 112 年 3 至 4 月進行地上及地下儲槽查核評比頒獎活動，本章節涉及獎項結算成績，建議計畫結案時，分別製作期末報告公開版及限閱版，以免得獎名單外洩。	感謝委員意見。 將依委員建議於計畫結案時，分別製作期末報告公開版及限閱版，以免得獎名單外洩。	-
2. 建請提供烈嶼鄉玄武岩土壤母質調查資料，納入本署建立全國土壤品質資料庫中，以利掌握全國土壤品質樣貌及健康。	感謝委員意見。 將依委員建議提供烈嶼鄉玄武岩土壤母質調查資料，納入全國土壤品質資料庫中，以利大署掌握全國土壤品質樣貌及健康。	-

金門縣環境保護局

委員意見	意見回覆	對應章節
1. P1-17，期末報告提送時，未辦理本計畫契約變更，後續請貴公司於期末修正稿依前述變更工作項目更新工作項目量化表。	感謝委員意見。 已依委員建議於期末報告中，依修正計畫契約變更後工作項目，更新工作項目量化內容。	P.1-20
2. 同上，表 1.4-1 序號 1-8 測漏管功能測試及油氣檢測之工作內容備註說明，應依實際執行成果加註設施查核(含原缺失復查)之數量，P1-20 表 1.6-1 亦請同步加註說明。	感謝委員意見。 已依委員建議於表 1.4-1 及表 1.6-1 備註中註明設施查核之數量說明。	P.1-17、 P.1-20
3. P2-20，四、地下水流向貴公司僅列等水位線推估圖，然於章節說明已初步推估流向，應補列繪製之流向推估圖(110 年度執行已有繪製)。	感謝委員意見。 已依委員建議補列 110 年度地下水流向推估於圖 2.5-3。	P.2-21
4. 依貴公司提送之報告第二章內容為金門縣環境背景資料彙整分析，P2-20，二、監測井管理情形說明已述明縣內監測井分類監測面向，應列出對應其中四大面向之監測井清單(表 3.2-2)(定期監測依土污法第 6 條規定辦理之項目除外)。	感謝委員意見。 已依委員建議於二、監測井管理情形中，列出金門縣四大面向之監測井清單於表 2.6.1-3。	P.2-26
5. P3-40，圖 3.2.1-1、3.2.1-2 以 MSL 繪製之流向推估結果，左下角地下水由金門城往金城方向及烈嶼端九宮碼頭往龍骨山方向流，與實際情形不太符合，是否因製圖軟體邊界設定影響?地下水流向呈現方式是否考量另以參考水位之監測井周邊流向標示	感謝委員意見。 因為地形地勢以及大尺度關係，呈現上使得地下水由金門城往金城方向及烈嶼端九宮碼頭往龍骨山方向流。若以該區域小尺度來看，則有兩個流向。本計畫也將再進行標示調整，以避免其他業務作為決策參考時誤	-

	為主?以避免其他業務作為決策參考時誤判。	判。	
6.	P3-52，Na/Cl 比依撰寫內容「一般地下水應大於 1」，對應表 3.2.3-1 軍方廢電池掩埋場、紅山靶場 2 號井及 CW317(MW03)等 3 口井 Na/Cl 比皆小於 1，是否代表受海水入侵影響?如是，考量前述 3 口井之設井深度應屬設於第 1 含水層，是否應符合前述「一般地下水應大於 1」之理論值，如是，此 3 口井是否有評估受外來污染影響之風險?	感謝委員指教。 Na/Cl 比小於 1.0，顯示有受鹽分污染情形，由於相關資訊屬初步判斷，是否有評估受外來污染影響，仍需再進行討論。依 106 年報告中，後續以水質菱形圖法探討結果，軍方廢電池掩埋場屬「與海水有關或曾受海水污染之地下水」，而紅山靶場 2 號井、CW317(MW03)屬「已遭受污染但屬輕微、推測受輕微農業污染」，有受外來污染影響。	-
7.	P4-22，貴公司承作本局計畫多年，目前已協助建置「軍事閒置營區土壤污染調查」流程，後續另請貴公司協助精修(含落實評估人員執行、詳細各階段流程應執行項目、各類型污染評估採樣分析及報告呈現範例等)初步指引，俾供本局辦理技術移轉規劃工作。	感謝委員指教。 本公司將依多年軍事閒置營區土壤污染調查執行經驗以及「土壤污染評估調查及檢測資料查核參考指引手冊」，協助貴局精修(含落實評估人員執行、詳細各階段流程應執行項目、各類型污染評估採樣分析及報告呈現範例等)初步指引，以利貴局辦理技術移轉規劃工作。	-
8.	P4-40，烈嶼鄉土壤母質調查階段性工作已完成，後續請貴公司協助彙整調查成果及編定「烈嶼鄉特定區域土壤污染場址改善應注意事項」，俾供縣內後續做為污染場址管制行政決策之參考。	感謝委員指教。 有關「烈嶼鄉特定區域土壤污染場址改善應注意事項」，本公司將協助彙整調查成果及編定，以提供金門縣內後續做為污染場址管制行政決策之參考。	-

計畫摘要

金門縣轄區之『土壤及地下水污染調查及查證工作計畫』為環保局每年重要的污染防治專案計畫之一，111 年的工作重點包括(1)列管場址監督巡查與驗證、(2)軍事場址土壤調查、(3)閒置營區專案列管、(4)地下水水質監測、(5)貯存設施查核與輔導、(6)土壤及地下水教育宣導及(7)全國性政令配合。

為此，金門縣環境保護局(以下簡稱環保局)為持續掌握轄內土壤及地下水污染狀況，於 111 年度委託富立業工程顧問股份有限公司(以下簡稱本團隊)執行「111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣」(以下簡稱本計畫)。

本計畫整體工作重點大致可分類為五大主題架構說明，包括地下水質監測與維護管理作業、縣內高污染潛勢區土壤調查、污染場址列管現況與巡查管理作業、貯存設施輔導管理與稽查管制作業及其他協助工作執行成果，摘要列出各工作單元執行成果如下：

一、地下水質監測與維護管理作業：

(一) 監測井外部巡查與內部功能檢查作業、井況評估及再完井作業

111 年上半年完成 74 口次巡查。並依巡查結果完成 18 口次外觀維護、1 座教育式監測井看板維護及 3 口次設施修復。另針對逾 5 年無執行內部維護作業、水色異常、異物入侵及 110 年度期末報告建議名單等監測井，進行 4 口次井況評估、4 口次再完井作業及 3 口次異物排除作業。

(二) 地下水質水質監測

111 年度地下水監測作業枯、豐水期共計 25 口次檢測分析。監測結果如下：

1. 定期監測井：紅山靶場 1 號井(W00008)及塔后段 1 號井(W00181)之一般項目檢測值，均低於第二類地下水監測標準。但多年國小(W00014)在總溶解固體檢測值，有超過監測標準情形。推測主要受到學校化糞池影響，導致監測井地下水總溶解固體物濃度偏高，建議皆維持納入「定期之地下水監測」進行監測。
2. 關切列管場址監測井：CW317(MW-03)、金酒金城廠 1 號井、金酒金城廠 2 號井及金酒金城廠 3 號井(調查與查證)之總石油碳氫化合物、BTEX 及萘檢測值均低於第二類地下水管制標準，建議維持納入「關切列管場址之地下水監測」進行監測。
3. 具污染潛勢監測井：金門鴻運加油站、烈嶼加油站 1 號井及塔后段 1 號井之 TPH、BTEX、MTBE 及萘均低於地下水第二類管制標準，建議維持納入「具污染潛勢之地下水監測」進行監測。

4. 自行規劃調查監測井：柏村國小、古城國小、金沙加油站、古寧國小、官路邊病死牛掩埋場 2 號井、中正國小、述美國小及紅山靶場 2 號井之一般項目檢測值均低於第二類地下水監測標準，建議維持納入「自行規劃調查之監測井」進行監測。但上岐國小在氨氮檢測值，有超過監測標準情形。因上岐國小屬淺層井，推測受周邊人為活動影響可能性較大，建議納入「定期之地下水監測」進行監測。

二、縣內高污染潛勢區土壤調查：

(一) 閒置營區土壤調查：本計畫 111 年度已完成 20 處營區現勘、123 點次 XRF 篩測工作。現勘及篩測結果顯示未有篩測值異常之營區。且根據本次勘查結果，使用分區為其他行政區，營區可能作為一般營區，建議分年分批分區完成清查。

(二) 烈嶼鄉玄武岩出露區範圍調查：土壤 XRF 快篩(鉻、鎳、鈣、鎂)，可提供烈嶼鄉玄武岩出露區內新增污染場址簡單、快速判定流程，以評估污染場址整治技術適宜性。

三、污染場址列管現況與巡查管理作業：

(一) 污染場址巡查監督

111 年度金門縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫中，針對現有控制場址進行污染屬性分類，屬重金屬污染場址者共計 0 處、屬油品類污染者共計 4 處。每月派員至現場確認污染改善作業現況及是否確實依照核定計畫書執行改善工作，並呈核巡查作業表單至環保局，各表單於環保局審核後上傳至 SGM 系統供環保署參閱。

(二) 污染場址驗證

111 年度預計驗證之場址為 W103-SW001 軍事營區及后麟營區土壤污染控制場址。W103-SW001 軍事營區於 111 年 9 月 19 日至 9 月 21 日執行驗證，惟土壤 TPH 超過土壤污染管制標準。因此，建議環保局持續依原控制公告列管，並命污染行為人限期改善。后麟營區土壤污染控制場址因軍方提出變更控制計畫書期程，故未能完成污染改善，經評估已不能於 111 年度進行驗證作業。

四、貯存設施輔導管理與稽查管制作業：

(一) 地下儲槽系統輔導查核

111 年度已完成 14 站現場輔導查核工作及 14 站次油氣檢測，其中地下儲槽系統申報審查，申報率及審查率均達 100%；110 年缺失複查，改善率約 4 成；111 年設施查核，現場查核異常或缺失，主要有 9 項。測漏管油氣檢測作業，1 站(一路發加油站)污染潛勢分級屬 B1 級，1 站(統一精工金門加油站)污染潛勢分級屬 B2 級，10 站之污染潛勢分級均屬 C 級。

(二) 地下儲槽系統評比

111 年度協助環保局推動縣內加油站評鑑分級評比，一方面藉此分級促使各加油站於平日加強自主管理之推動，另一方面能提高縣民對縣內加油站之信心增加前往消費之意願。評比指標，包括 110 年度加油站查核缺失複查成果、111 年度設施查核及油氣檢測是否有缺失情形、111 年網路申報是否有逾時情形、111 年網路申報是否有異常情形、提供參與 111 年能源局/環保局/環訓所辦理之相關訓練課程(次數)、加分項目。

評比結果，特優級加油站有 4 站，分別為金寧加油站、小金加油站、烈嶼加油站、統一精工金門加油站；優良級加油站有 5 站，分別為大立鴻福加油站、一路發加油站、金門加油站、沙美加油站及金民加油站。

(三) 地上儲槽系統輔導查核

111 年度地上儲槽系統事業法規符合度查核，共計 37 家事業之輔導。本次查核缺失為不符貯存系統管理辦法 18、19、20 條，主要有 6 項。而未完成改善原因，除改善計畫期程尚未屆期、部分改善仍有缺失因素外，可能也與貯存系統管理辦法於 116 年才全面施行有關，以至於業者積極度仍不足，須持續輔導推動。

(四) 地上儲槽系統評比(試辦)

111 年度協助環保局推動縣內地上儲槽評鑑分級評比，以增加業者主動自主管理之意願。評比指標，包括自主管理情況(定期巡查檢視及記錄、自行監測、總量進出管制)、自行監測(符合監測規定、頻率)、預防疏漏污染之器材及物品準備情況(依容量備足、定期維護)、參與 111 年環保局/環訓所/能源局辦理之相關訓練課程(次數)。評比結果，特優級地上儲槽有 2 站，優良級地上儲槽有 10 站。

五、其他協助工作執行成果：

(一) 已協助環保局執行 1 件民眾陳情及緊急應變，總計執行經費為 98,500 元，尚餘 101,500 元，費用支用率為 49%。

(二) 針對金門縣多年段民眾陳情案，由於現場土壤受到營建廢棄物污染，建議函文通知國有財產署，依「國有或公有土地遭棄置廢棄物之清理參考作業程序」，針對非法棄置區域營建廢棄物進行清除。

(三) 111 年度所舉辦之宣導說明會包括 1 場次「土壤及地下水污染防治宣導會」、1 場次「貯存設施管理法規宣導說明會」、2 場次「環境教育種子講師培訓課程」及 11 場次「環境教育講習課程」。

(四) 111 年度已完成協助 2 場次控制計畫書審查作業，分別為「新頭三營區土壤污染控制場

址」污染控制計畫書第一次變更、「后麟營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書第一次變更。

(五) 協助召開 4 次縣內土壤及地下水污染場址改善進度會議。

(六) 111 年度已協助環保局出席 1 場次相關行政會議。

CHAPTER 1

工作目標與內容量化說明

第一章、工作目標與內容量化說明

1.1、計畫目標

一、列管場址監督巡查與驗證

依據「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」，對本縣污染場址進行相關監督查核作業，以利進行改善成果期程控管及成果評估，必要時並進行採樣驗證作業。

二、軍事場址土壤調查

針對縣內屬高污染潛勢營區進行土壤調查，了解運作中及閒置軍事場址土壤品質狀況，釐清土壤是否有遭受重金屬或油品污染之虞。

三、閒置營區專案列管

持續推動閒置營區專案列管，定期追蹤軍方依國有公用不動產變更為非公用財產作業注意事項規定執行之土壤及地下水污染調查報告申報情形，並建立橫向溝通平台規劃相關監督查核作業，以確實掌握撥交營區污染潛勢與本縣土地品質。

四、地下水水質監測

持續追蹤金門縣地下水品質狀況，另針對有污染疑慮區域進行地下水採樣調查，以確保縣內民眾用水安全。

五、貯存設施查核與輔導

針對貯存設施進行土壤及地下水潛勢調查，落實依法定期申報及查核設施設置法規符合度，即時管控可能之油品污染情形，並舉辦說明會宣導最新相關法令。

六、土壤及地下水教育宣導

加強縣內民眾對土壤與地下水水污染防治之教育宣導工作，強化縣內處理土壤及地下水污染之應變能力。

七、全國性政令配合

配合行政院環境保護署年度施政主軸及頒布之最新法規政策，規劃執行年度調查作業重點，作為本縣後續施政參考。

1.2、計畫內容

茲將招標規範上關於此計畫之工作內容摘錄如下，以供參考：

一、欲調查對象、工作項目及數量

(一) 定期土壤及地下水污染檢測、監測井巡查維護作業及水質監測作業

1. 定期土壤及地下水污染檢測

本局於 109 年度執行縣內土壤及地下水污染調查結果，地下水環境品質超出下水污染監測標準計 3 處場址，詳如表 1.2-1 所示，故依土壤及地下水污染整治法第六條規定規劃辦理縣內土壤及地下水污染定期監測作業，定期監測檢測項目及數量如表 1.2-2 所示。

表 1.2-1、111 年度金門縣定期土壤及地下水污染檢測清單

定期地下水監測名單						
編號	井號	井名稱	歷年超過監測/管制標準項目	監測目的	監測頻率	監測項目
1	W00008	紅山靶場 1 號井	氨氮	109 年超出污染監測標準	一年兩次	一般項目
2	W00014	多年國小	氨氮			
3	W00181	塔后段 1 號井	TDS、氯鹽			

表 1.2-2、111 年度金門縣定期監測檢測項目及數量表

調查類型	數量	檢測項目
土污法第 6 條(地下水)	地下水採樣分析:6 口次 (枯水期 3 口次，豐水期 3 口次)	檢測項目如下： 1、一般項目 6 口： pH、總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、TOC、亞硝酸鹽氮、氟鹽

2. 監測井巡查維護作業

針對本縣轄內 36 口場置性地下水監測井依「地下水水質監測井維護管理作業參考手冊」執行監測井巡查維護作業，並依行政院環境保護署 111 年度「土污基金補助地方環保機關辦理土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」工作重點編列相關工作項目，工作項目表詳如表 1.2-3 所示：

(1) 監測井外觀維護：2 口。

(2)監測井設施修復：1 口。

(3)監測井補充設置：1 口。

(4)井況評估：4 口，其中區域性：0 口、場置性：4 口。

(5)再次完井：2 口，其中區域性：0 口、場置性：2 口。

(6)異物排除：2 口。

表 1.2-3、111 年金門縣監測井巡查及維護作業工作項目表

項目	數量	工作項目
監測井外觀維護	2 口次	包括亭臺/基座油漆、標示牌更新、保護套或警示柱更新等外觀維護更新作業(依110 年巡查結果進行外部維護)。
監測井設施修復	1 口次	包括監測井外部保護設施形式變更(如平台式改為隱藏式或隱藏式改為平台式)或基座提高，修復作業包含平台/基座油漆、標示牌、保護套管或警示柱/手孔蓋等。
內部功能維護-井況評估	4 口次	採分年分階段方式，篩選規劃轄區內所轄監測井，利用井中攝影及微水試驗執行井況評估作業(依 110 年井況評估結果挑選二口次進行再完井作業)。
內部功能維護-再次完井	2 口次	井況評估如發現井內異常情形嚴重，應參考該井水文地質特性，選擇井刷、噴氣及超量抽水等再次完井方法進行維護及改善。
內部功能維護-異物排除	2 口次	如於井況評估時，發現監測井中有異物存在情形，須優先進行異物排除作業，以維持正常監測功能。
監測井補充設置	1 口次	依據金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址於 108 年自主補充調查結果，評估廠區內油槽具油品滲漏之虞，故申請補充設置 1 口標準監測井。
合計	12 口次	

3. 水質監測作業

本縣轄內 36 口場置性地下水監測井，依監測類型、監測頻率及監測項目可區分為四大項，分別為(1)定期監測，監測頻率為一年一次，監測項目為重金屬；(2)關切列管場址之地下水監測(油品類)，監測頻率為一年兩次，監測項目為 TPH、BTEX 及

萘；(3)具污染潛勢之地下水監測，監測頻率為一年一次，監測項目為 TPH、BTEX、MTBE 及萘；(4)自行規劃調查之地下水監測，監測頻率為三年一次，監測項目為一般項目。各監測井水質監測作業申請之監測原因、監測項目、監測數量等工作項目及監測井一覽表，分別如表 1.2-4 及表 1.2-5 示。

其中，在自行規劃調查之地下水監測共計有 27 口次監測井，依鄉鎮數量區分(1)金沙鎮 5 口次；(2)金湖鎮 5 口次；(3)金寧鄉 5 口次；(4)金城鎮 7 口次；(5)烈嶼鄉 5 口次。鑑於本縣各鄉鎮仍有使用地下水之情形，故規劃針對各鄉鎮挑選 9 口次監測井，每三年進行監測一般項目，以掌握各鄉鎮地下水水質概況。

表 1.2-4、金門縣水質監測作業一覽表

編號	監測井編號	井名稱	監測原因	監測頻率	監測項目
關切列管場址之地下水監測(油品類)					
1	W00173	CW317(MW03)	確認列管中控制場址下游監測井中污染物是否有向外擴散之虞。	一年兩次	TPH BTEX 萘
2	W00174	金酒金城廠 1 號井			
3	W00182	新頭三營區 1 號井			
具污染潛勢之地下水監測					
1	W00178	烈嶼加油站 1 號井	本縣加油站下游監測井，確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞。	一年一次	TPH MTBE 萘
2	W00032	金門鴻運加油站			
3	W00181	塔后段 1 號井			
自行規劃調查之地下水監測					
編號	監測井編號	井名稱	鄉鎮	監測目的	監測頻率	監測項目
1	W00033	金沙加油站	金沙鎮	掌握各鄉鎮地下水水質概況	三年一次	一般項目
2	W00093	述美國小	金沙鎮			
3	W00017	金門高職	金湖鎮			
4	W00009	金寧中小學	金寧鄉			
5	W00028	和平新村非法棄置場下游頂后垵	金寧鄉			
6	W00020	金城國中	金城鎮			
7	W00060	官路邊病死牛掩埋場 2 號井	金城鎮			
8	W00023	上岐國小	烈嶼鄉			
9	W00094	紅山靶場 2 號井	烈嶼鄉			

表 1.2-5、111 年度金門縣地下水水質檢測項目及數量表

調查類別	數量	檢測項目
關切列管場址之地下水監測(油品類)	地下水採樣分析:6 口次(枯、豐水期各 3 口次)	檢測項目如下： 1. 總石油碳氫化合物(TPH)：6 口次。 2. BTEX：6 口次。 3. 萘：6 口次。
具污染潛勢之地下水監測	地下水採樣分析:3 口次 (豐水期 3 口次)	檢測項目如下： 1. 總石油碳氫化合物(TPH)：3 口次。 2. BTEX：3 口次。 3. MTBE: 3 口次。 4. 萘：3 口次。
自行規劃調查之地下水監測	地下水採樣分析:9 口次 (豐水期 9 口次)	檢測項目如下： 一般項目 9 口次：pH、總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、TOC、亞硝酸鹽氮、氟鹽。

(二) 監測井設置及查證作業

依據金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址於 108 年自主補充調查結果，廠區內油槽具油品滲漏之虞，故申請補充設置 1 口標準監測井，各監測數量等工作項目及監測井一覽表，分別如表 1.2-6 所示。

表 1.2-6、控制場址地下水監測井設置及查證作業檢測項目及數量表

調查類別	數量	作業項目
新設監測井(地下水)	1 口次	於油槽區新設一口標準監測井。
調查與查證（地下水）	地下水採樣分析:1 口次 (豐水期 1 口次)	1、微洗井採樣 2、總石油碳氫化合物 1 口：TPH 3、BTEX：1 口次。 4、萘：1 口次。

(三) 貯存設施管理

1. 加油站符合管理辦法之輔導及稽查等後續相關工作

金門縣內共計有 14 處地下儲槽系統，除軍方 1 處油池無設置測漏管設施(以密閉檢測方式申報)外，規劃執行轄區內 13 站加油站進行油槽區及管線泵島區測漏管功能測試及油氣測試，並對加油站各項申報設備進行現場查核，地下儲槽列管業者一覽表

及檢測清單數量表，分別如表 1.2-7 及表 1.2-8 所示。

測漏管功能試及油氣檢測結果，應依行政院環境保護署地下儲槽系統查核作業技術手冊進行分級，分級為 B1~B2 者，定期追蹤進行測漏管功能測試及油氣檢測；分級為 A 者或定期追蹤後仍顯示異常者，進場辦理污染查證作業。

協助辦理縣內對外營業之地下儲槽評鑑分級評比，一方面藉此分級促使各加油站於平日加強自主管理之推動，期望對金門縣內土壤及地下水污染防治能多一層預防效果，另一方面能提高縣民對縣內加油站之信心增加前往消費之意願，工作類型及數量詳如表 1.2-9。

表 1.2-7、金門縣地下儲槽測漏管功能測試與油氣檢測清單一覽表

項目	數量	工作項目
加油站測漏管功能測試與油氣檢測	13	包含配置圖繪製、浮油，積水水位量測、測漏管功能性檢測、以 LEL、PID 及 FID 進行油氣檢測

表 1.2-8、金門縣地下儲槽列管一覽表

序號	管制編號	地下儲槽名稱	營業狀況
1	W0403451	一路發加油站	營業中
2	W0404627	金門皇家酒廠股份有限公司	營業中
3	W0404850	交通部民用航空局金門航空站	營業中
4	W0409391	大立鴻福有限公司大立鴻福加油站	營業中
5	W0503349	統一精工金門加油站	營業中
6	W0600021	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	營業中
7	W0603193	金門加油站	營業中
8	W0603200	金民加油站	營業中
9	W0606247	金寧加油站	營業中
10	W0704533	統精沙美加油站	營業中
11	W0803719	烈嶼加油站	營業中
12	W0803906	小金加油站	營業中
13	W0407119	經武加油站	使用中
14	W0705558	第四空軍雷達站油池	使用中

表 1.2-9、地下儲槽評鑑分級評比活動工作項目表

項目	數量	工作項目
地下儲槽評鑑分級評比活動	1 場次	執行縣內對外地下儲槽評鑑分級評比，並針對績優地下儲槽提供獎狀及獲獎海報文宣。

2. 地上儲槽系統法規符合度確認之輔導及稽查工作

因應 110 年 1 月所實施之防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法，本局已於 110 年辦理轄區內符合新增業別定義之地上儲槽系統法規符合度確認及輔導工作，111 年將針對提送設施改善計畫之業者進行法規符合度複查作業。

金門縣內共計有 22 處事業設有地上儲槽設施，其中 20 處為新增地上儲槽納管事業，2 處為已納管之地下儲槽事業。地上儲槽事業法規符合度確認工作數量一覽表及檢測清單數量表，分別如表 1.2-10 所示。

表 1.2-10、金門縣地上儲槽事業法規符合度確認工作數量一覽表

項目	數量	工作項目
地上儲槽事業 法規符合度確認	20	包含基本資料調查、貯存設施內物質貯存情形、貯存設施防止污染措施、貯存設施詳細資料等確認。

(四) 高污染潛勢區調查

1. 場址現勘

現勘名單篩選機制主要分為：

(1)高污染潛勢名單篩選：

針對縣內國軍釋出並完成自行調查營區成果報告，篩選具高污染潛勢場址，再進場進行驗證確認。若軍方尚未提出調查成果報告，本局則依過去掌握之高污染潛勢營區，挑選 10 處進行污染調查。

(2)規劃先期作業原則：

依本縣運作中高污染潛勢營區篩選名單進行位置確認、套圖、初步判定主要運作區域範圍、歷年設施設置資料檢視等基本資料確認，並規劃優先進場順序。

(3)建置污染調查流程：

建置含現勘與訪談、初判污染位置、來源及污染介質確認、預計規劃佈點範圍、篩測確認、評估污染範圍及深度、針對污染點進行濃度確認等污染調查流程，作為後續調查之依據。

2. 重金屬污染調查

依據高污染潛勢區域場址現勘結果擬定調查項目，以 XRF 對土壤樣品進行 50 點次之八項重金屬篩測，依照篩測結果接近或超過農地食用作物管制基準或土壤污染監測標準者，將土壤樣品進行 10 點次全量分析，此項工作數量如表 1.2-11 所示。

3. 油品污染調查

依據高污染潛勢區域環境勘查評估結果擬定調查項目，以 TPH Test Kit 對土壤樣品油品項目進行 15 點次篩測，依照篩測結果異常或超過土壤污染管制標準者，將土壤樣品進行 5 點次實驗室分析，此項工作數量如表 1.2-11 所示。

表 1.2-11、111 年度高污染潛勢區域土壤調查檢測項目及數量一覽表

調查對象	項目	數量	內容
高污染潛勢區域	場址勘查	10 處	1. 場址基本、使用歷史資料及環境地理資訊（水文、地質、地形、氣候、雨量...等）建立，與歷年航照圖、地籍圖及地籍謄本等圖資資料蒐集、購置、套繪。 2. 場址相關人員及周遭民眾訪談與場址、週遭環境審視。
土壤重金屬調查	土壤重金屬 XRF 篩測	50 點次	進行八項重金屬（砷、汞、鎘、鉻、銅、鎳、鉛及鋅）XRF 篩測。
	土壤重金屬全量分析	10 樣品	1. 實驗室進行八項重金屬（砷、汞、鎘、鉻、銅、鎳、鉛及鋅）分析。 2. 50 處營區完成篩測後，挑選 10 點污染物濃度較高或有疑慮之樣品，進行全量分析
土壤油品類調查	土壤油品類採樣篩測	15 點次	以土壤 TPH Test Kit，進行土壤樣品篩測
	土壤油品類上機樣品分析	5 點次	挑選異常樣品送至實驗室進行總石油碳氫化合物（TPH）分析

(五) 縣內列管污染場址驗證作業

111 年度金門縣預計有 2 處污染控制場址可完成污染改善並進行驗證作業，依各場址污染控制計畫書執行期程，規劃驗證點數配置及檢測項目如表 1.2-12 所示。

1. W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址

土壤受油品類污染，列管面積為 4,869 平方公尺，依現場巡查及污染控制計畫書調查結果，影響面積約為 12,000 平方公尺，規劃於污染熱區、熱區下游、復育場、及邊界進行布點，以 Geoprobe 進行 16 點次土壤污染驗證，其驗證深度為 4 公尺或至岩盤處上方。

其中，驗證點位採樣深度在 0~4 公尺之間，每 0.5 公尺進行一次 TPH test kit 檢測。每段土壤完成篩測後，挑選 1 點目標污染物濃度較高或有疑慮之樣品，進行土壤樣品 TPH 分析(共 16 點)。

地下水驗證部分，預計於污染熱區新設一口標準監測井，於驗證時進行上游、污染熱區及下游驗證井計 4 口次 BTEX、TPH 及萘分析。

2. 后麟營區土壤污染控制場址

土壤受油品類污染，列管面積為 2,892.75 平方公尺，採行之污染控制工法為現場生物復育法，並提出以土壤離場為替代方案，考量其預估執行範圍，本局規劃於污染熱區、開挖區底部、污染土壤暫存區及邊界進行布點，以 Geoprobe 進行 10 點次土壤污染驗證，採樣深度為 2 公尺，每 0.5 公尺進行 1 次 TPH test kit 檢測，最後再挑選 10 點次目標污染物濃度較高或有疑慮之樣品，進行土壤樣品 TPH 分析。

表 1.2-12、111 年金門縣污染場址驗證點數配置及檢測項目一覽表

場址名稱	作業類別	數量	作業項目
W103-SW001 軍事營區	驗證(土壤)	128 點次	TPH Test Kit 分析，驗證點位採樣深度在 0~4 公尺之間，每 0.5 公尺進行一次 Test Kit 檢測。
	驗證(土壤)	16 點次	1. TPH 分析。 2. 以 Geoprobe 進行採樣，每段土壤完成篩測後，挑選 1 點目標污染物濃度較高或有疑慮之樣品，進行土壤樣品分析（共 16 點）。
	新設監測井(地下水)	1 口次	於污染熱區新設一口標準監測井。
	驗證(地下水)	5 口次	1. 以微洗井方式進行上下游 5 口次油品類型監測井採樣分析。 2. 檢測項目如下：BTEX、TPH 及萘

表 1.2-12、111 年金門縣污染場址驗證點數配置及檢測項目一覽表

場址名稱	作業類別	數量	作業項目
后麟營區土壤污染控制場址	驗證(土壤)	40 點次	TPH Test Kit 分析，驗證點位採樣深度在 0~2 公尺之間，每 0.5 公尺進行一次 Test Kit 檢測。
	驗證(土壤)	10 點次	1. TPH 分析。 2. 以 Geoprobe 進行採樣，每段土壤完成篩測後，挑選 1 點目標污染物濃度較高或有疑慮之樣品，進行土壤樣品分析（共 10 點）。

(六) 宣傳(導)工作

1. 土壤及地下水污染防治教育宣導活動

針對金門地區事業單位、污染行為人或目的事業主管機關，辦理 1 場次以預防污染管理及技術、污染發現之處理及法規規定之宣導活動，藉宣導源頭污染防治並結合職業安全衛生法相關規定，提升業者及管理單位檢及應變處理技術，避免污染持續洩漏及協助廠商判斷改善技術是否適用其污染情況，相關工作如表 1.2-13 所示。

2. 貯存設施法規宣導說明會

針對金門縣內貯存系統管理業者、軍事單位或主管機關，辦理 1 場次以預防污染管理及技術、污染發現之處理及法規規定之宣導活動，藉宣導高污染潛勢事業進行源頭減污，並教育業者及管理單位發現污染後之處理技術，避免污染持續洩漏及協助廠商判斷改善技術是否適用其污染情況。

3. 環境教育講習-種子教師培訓

本項以「泥寶搬新家」故事書編製環境教育講習課程，並邀請本縣環境教育人員或縣內大專院校學生，辦理 2 場次種子教師培訓課程，相關工作如表 1.2-13 所示。

4. 校園環境教育講習

針對縣內國小學生以「泥寶搬新家」故事書編製環境教育講習課程，規劃於縣內 19 所國小依鄉鎮行政區域劃分，辦理 7 場次環境教育講習課程。

表 1.2-13、土壤及地下水污染防治宣導及環境教育課程數量表

時程	活動名稱	場次
半天	土壤及地下水污染防治教育宣導活動	1
半天	貯存設施法規宣導說明會	1
半天	種子教師培訓課程	2
半天	種子教師-校園宣導	7

二、民眾陳情或緊急應變工作

在計畫期間內，協助本局執行本縣土壤或地下水相關污染案件之採樣、分析及調查等工作（含臨時性陳情案件處理）。投標廠商須於服務建議書中檢附並填寫附件「土壤及地下水污染緊急應變工作採樣分析項目經費預估表」中各項單價欄位（不得高於行政院環境保護署編列補助款之參考單價），後續於實際執行本項工作時，需依該經費預估表中之單價計算所需經費。

當本計畫結束撥付最後一期款項時，將依本項工作實際執行情形計算核付費用，本項工作費用最多不得超過新台幣 20 萬元整(不足 20 萬元時，將以 20 萬元為基準予以扣減)，並於「土壤及地下水管理資訊系統」完成通報及相關資料鍵入作業，工作內容包括：

(一) 人員訪談。

(二) 監測及調查等作業。

(三) 計畫期間內若發生土壤及地下水污染事件時，應主動提供應變處理技術諮詢及建議。

(四) 適時協助召開相關說明會及協調會。

(五) 檢測結果若超過土壤及地下水污染管制標準時，應主動協助控制場址或整治場址之劃定。

(六) 本計畫內含緊急應變措施費用，係依實際執行情形核支。

(七) 本計畫工作相關檢測方式、項目等規劃，需於採樣前檢具採樣規劃報請本局同意後執行。

三、本計畫工作除陳情案件或案情特殊需指定點位之情況外，採樣時應考量現場採樣之適宜性，

盡量於土壤比例較高之處進行，並避免於礫石、水泥塊、磚塊、營建廢棄物或類似土壤比例較低之場地中執行。

四、本計畫工作於現場採樣前應完成現場勘查作業，並針對預計採樣點位進行周邊拍照記錄及將該相片記錄送交本局確認後(可免發文)始可執行。

五、本計畫工作執行成果中，若因本計畫得標廠商之疏失，致使任一採樣結果受審查委員或本局認定為無效或有爭議性之採樣，則本計畫得標廠商須無條件重新執行該點次之採樣（採樣點位須再經本局同意後執行）。

六、本項工作若經環檢所查核發現檢測機構有違反環境檢驗測定機構管理辦法經裁處者，承攬該計畫之公司應負連帶處分，以裁處金額 2 倍為其懲罰金，為盡監督責任。

七、土壤及地下水採樣方式、檢測項目及方法需依照「行政院環境保護署環境檢驗所」所規定方式進行採樣與分析，若檢測方法有新公告後需符合相關規定，如非行政院環境保護署環境檢驗所規範之檢測方法，需提供該檢測方式參考資料。

八、各項計畫工作項目辦理須由委辦公司提出行前規劃書，待本局同意後進行相關事宜辦理。

九、得標廠商應於決標後 1 個月內，提送「委託計畫之品保規劃書」送行政院環境保護署審查，審查通過後始可執行採樣分析工作。另執行計畫之檢驗機構應至環境檢測機構管理資訊系統申報預定採樣行程。

十、得標廠商執行土壤及地下水污染調查作業時，須由具有 2 年以上土壤、地下水或底泥污染調查（整治）相關工作經驗者進行監督工作。

十一、彙整、建置金門縣歷年地下水監測井、土壤監測地點環境背景資料及檢測資料。並參照環保署土壤及地下水各項資訊管理系統，完成相關資料登錄及更新。

十二、計畫期間得標廠商應提供人力、車輛及設備：

(一) 計畫主持人 1 人，不需駐局，負責管理與監督計畫執行進度及品質，並出席土壤及地下水污染相關工作會議報告工作執行情形，研擬規劃派駐人員各項作業之執行方法，及負責辦理各工作項目之成果分析與檢討，提出可行之建議方案等，並依投標須知規定為合法登記設立且依法納稅之技師事務所、工程技術顧問業或其他依法令得提供技術性服務之國內學術研究機構或法人，應具備之條件如下：

1. 技師執業執照(環境工程)。

2. 本年度技師公會會員證。

3. 本計畫主持人非經本局同意，得標廠商不得以任何理由要求變更。

(二) 計畫經理 1 人：不需駐局，負責計畫執行，依現場實際情形，提出解決方案。

1. 需具備環工科系背景者。
2. 具備推動土壤及地下水調查及查證計畫經驗。
3. 負責計畫工作進度，掌握計畫執行品質。
4. 隨時提供環保署最新管制政策及法規。
5. 配合辦理環保局臨時交辦事項。
6. 計畫經理須專任專職，未經本局同意不得兼辦其他業務或執行其他計畫。
7. 本計畫經理非經本局同意，得標廠商不得以任何理由要求變更。

(三) 派駐工程師 2 名：具大學以上學歷，有檔案資料管理及電腦資訊系統處理技能，並具備汽車駕照能獨立作業，協助辦理土壤及地下水污染等相關業務。

1. 計畫期間如有工作執行需求或本局認定有必要時，得標廠商應適時增派其他人力支援辦理本計畫工作。
2. 協助計畫專業技術諮詢及連繫、推動執行與計畫相關資料彙整及建檔作業，並協助民眾、污染場址管理人員及列管事業辦理土壤及地下水污染整治法相關政令宣導及輔導執行污染防治自主管理工作；廠商派駐人員應配合經本局指定出席業務相關訓練或會議，派駐人員之差旅費應由廠商支付。
3. 協助執行相關工作，派駐人員之工作內容由本局指定。另得標廠商可排定計畫適當相關工作交由其辦理，惟需經本局同意後執行，並以本局之需求為優先。
4. 派駐人員之請假及上下班規定，比照本局編制人員規定辦理。派駐人員倘經本局認定不適用時，廠商應於接獲通知後兩週內完成人員更換。得標廠商需為派駐人員辦理應有之保險及保障其勞工權益。人員派駐時間為 111 年 1 月 1 日起至 111 年 12 月 31 日止。
5. 若派駐人員因故離職時，得標廠商得立即指派其他人員先行代理（代理者之資格準用派駐人員之規範），惟該代理者之代理時間不得逾越 1 週。
6. 派駐人員須專任專職，未經本局同意不得兼辦其他業務或執行其他計畫。
7. 派駐人員如因本局業務需要，應配合要求執行加班，所需一切費用由得標廠商負擔。

(四) 由於本縣係屬離島地區且配合縣內推動低碳島政策，相關場址現勘、巡查及監督廠商應於計畫執行期間租賃稽查機動車輛 1 台，並優先以電動汽車為主，相關規範如下：

1. 所租賃之電動汽車規格應先經本局審視，並參考本計畫預算、日後實際使用需求等狀

況，與本局討論後，可選擇本局其他委辦計畫已租用且運行中之共享車款，採新增或分擔既有車輛租賃費用方式為之；若既有共享車款不符使用需求，亦可另選擇其他車款。

2. 前述所稱共享，指不同計畫選用同款電動汽車時，該款電動汽車除供所屬本計畫得標廠商使用外，亦供選用該款電動汽車之其他委辦計畫廠商使用，換言之，得標廠商亦可使用其他委辦計畫之同款電動汽車。
3. 本項費用本局採實支實付於得標廠商，計畫執行期間由廠商負擔保養、維護及油料等支出，後續費用支付以日為單位，期程至多 210 日工作天，相關租賃費用由得標廠商逕向租賃業者繳款。
4. 未能提供電動汽車或於計畫執行過程中需進行調整時，應另以本局所認可之低碳車輛為主。
5. 前述車輛皆需加保乘客險、意外險及車損險，所需費用（保險、保養、油資或電費）由得標廠商負責。
6. 本項工作未能配合辦理時，每日以新台幣 2,000 元計算標準扣款。

十三、協助本局研擬本縣土壤及地下水污染預防中長期規劃、辦理污染場址計畫書、辦理土壤污染評估調查及檢測資料之審查工作。

十四、本計畫得標廠商需配合環保署年度施政主軸，針對本縣區內污染場址（以及其他本局指定之污染或具污染潛勢相關區域）周界進行定期巡檢與清理工作，並鍵入於環保署土壤污染管制系統」中，定期（每月乙次，必要時應配合本局要求增加次數）更新場址整治進度。

十五、協助本局於計畫執行期間針對相關污染場址進行地籍套繪圖之製作，並將本案各項檢測資料鍵入環保署土壤及地下水污染管制系統。

十六、各項宣導說明會辦理須由委辦公司提出行前規劃書，待本局同意後進行相關事宜辦理。

1.3、其它相關規定

一、議價前如本局有需求召開工作重點及執行方式之範疇界定會議應予以配合。

二、與本委辦案有關之會議，得標廠商應配合本局要求派員參加(所需費用均由得標廠商負責)。

三、本局臨時交辦有關事項應依限完成。

四、各階段報告，本局不予認可時，廠商應於文到後 10 天或其他本局指定時間內提出修正稿並送達本局再次辦理審查，惟因情況特殊時，可檢具原因說明函請本局核備後，延長送交時間。

五、執行本計畫之工作時效，應依本局要求之時效配合辦理。廠商每月需由計畫經理或計畫主持人親自至本局提出工作報表及說明，其中計畫主持人出席次數不得少於 2 次，每減少 1 次未出席則扣款新台幣 2 萬元整。其內容包括該月預計及前一個月份進行之工作事項、工作進度、異常狀況及因應對策等，並視實際需要，隨時召開臨時檢討會。本項工作若未能配合辦理時，每減少 1 次則扣款新台幣 1 萬元整。

六、計畫執行期間，得標廠商(或相關子公司等)應注意利益迴避原則，不得受理本縣業者任何與本計畫相關案件委託、撰寫或簽證等事項，若違反本項規定，每一件次扣款新台幣 10 萬元整。

七、本計畫派駐人員執行計畫內文書工作時，需配合本局各項使用管理相關規範。

八、本計畫土壤及地下水樣品採取、保存、運送、分析等項目，均需由具有該項目經行政院環境保護署環境檢驗所認證資格之單位執行，並需有品保\品管計畫措施，其檢測方法與採樣方式需依照「行政院環境保護署環境檢驗所」所規定方式進行採樣與分析，若非行政院環境保護署環境檢驗所規範之檢測方法，需提供該檢測方式參考資料，及於本計畫各報告中檢附由檢測單位出具之檢測結果報告書影本，各項檢驗項目之偵測極限值，必須小於土壤污染監測標準值。

九、遇有土壤或地下水污染緊急應變事件，計畫經理或計畫主持人於接獲本局書面傳真通知後，除天侯等不可抗拒之因素外應於 72 小時內親自至本縣配合本局進行案情了解，未於時間內到達者，按日扣款新台幣 5,000 元整。

十、本案執行土壤及地下水污染調查(含緊急應變案件)之採樣分析，應於送樣日起算 14 日內檢送成果報告至本局備查。

十一、其他有關本案臨時交辦事項(如上網登錄或相關申報作業...等)。

十二、本徵選須知視為合約條款之一，其效力視同合約。

十三、得標廠商執行本計畫所需物品，請優先採購綠色環保產品。

十四、本局臨時交辦事項。

十五、本計畫內部分工作項目需依下列標準編列經費：

項目	單價（元）	單位	備註
稽查車輛費用	≤2,000	日	僅可編列 210 天/輛(含租賃、油資、保險等費用)
計畫主持人薪資	60,000	人月	僅可編列 5 個月
計畫經理薪資	40,000	人月	僅可編列 12 個月
派駐工程師薪資	40,000	人月	每人僅可編列 12 個月
長差費用	4,800	人日	最多不得超過 65 人日

十六、得標廠商於本計畫執行期間，需提供至少一組設備可於戶外使用環保署設置之「土壤及地下水污染行動巡查系統」。

1.4、工作內容量化說明

茲將工作內容量化如表 1.4-1 所示，以方便專案管理與進度考核。

表 1.4-1、工作項目量化表

序號	工作項目	規定數量	工作內容備註說明
一：土污法第 6 條(土壤)			
高污染潛勢土壤調查			
1-1	場址勘查	2 式	• 篩選 10 處閒置營區進行現勘 • 契約變更增加 10 處閒置營區進行現勘
高污染潛勢土壤調查(重金屬)			
1-2	X 光螢光光譜分析儀（XRF）	100 點	• 八項重金屬篩測。 • 契約變更增加 50 點
1-3	土壤採樣	10 點	• 契約變更減少 10 點
1-4	土壤採樣分析-重金屬	10 點	• 契約變更減少 10 點
高污染潛勢土壤調查(油品)			
1-5	TPH Test Kit 篩測	15 點	• 契約變更減少 15 點
1-6	土壤採樣	5 點	• 契約變更減少 5 點
1-7	總石油碳氫化合物（TPH）	5 點	• 契約變更減少 5 點
土壤母質調查			
1-8	土壤重金屬 XRF 篩測	44 點	• 進行八項重金屬（砷、汞、鎘、鉻、銅、鎳、鉛及鋅）XRF 篩測。
1-9	土壤採樣分析-重金屬(含鈣、鎂)	5 點	• 人工採樣。 • 三處玄武岩露出區進行特徵土壤採樣，每區以 5 組樣品為限。 • 分析項目：八項重金屬及特徵元素鎳、鉻之全量分析。
貯存設施管理			
1-10	地下儲槽事業現場設施查核	14 站	• 全縣 14 處地下儲槽系統
1-11	測漏管功能測試及油氣檢測	14 站	• 全縣 12 站加油站油氣檢測。 • 契約變更增加 2 站
1-12	土壤間隙氣體 GC/FID 定量分析	5 點	• 契約變更增加 5 點
1-13	地上儲槽事業法規符合度確認	28 站	• 金門縣內共計有 22 處事業設有地上儲槽設施，其中 20 處為新增地上儲槽納管事業，2 處為已納管之地下儲槽事業。 • 針對提送設施改善計畫之業者進行法規符合度複查作業。 • 契約變更增加軍方小島 8 座
二：土污法第 6 條(地下水)			
地下水監測井維護			
2-1	監測井外觀維護	2 口次	• 上下半年各 36 口次巡查。
2-2	監測井井體設施修復	3 口次	• 外觀、平台、井蓋等修繕作業。 • 契約變更增加 2 口次
2-3	內部功能維護-井況評估	4 口次	• 井中攝影、微水試驗。 • 挑選近年有異常或 3 年內未完成評估之監測井優先進行。
2-4	內部功能維護-再次完井	2 口次	• 選擇井刷及噴氣再次完井方法進行維護及改善。
2-5	異物排除	2 口次	• 排除樹根或異物入侵。
2-6	監測井補充設置	1 口次	• 金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址。
監測井地下水調查			
2-7	定期地下水監測	6 口次	• 3 口 109 年污染物超監之監測井。 • 枯、豐水期各 3 口次。 • 檢測項目：一般項目(pH、總硬度、TDS、氯鹽、氨氮、

表 1.4-1、工作項目量化表

序號	工作項目	規定數量	工作內容備註說明
			硝酸鹽氮、硫酸鹽、TOC、亞硝酸鹽、氟鹽)。
2-8	關切列管場址之地下水監測(油品類)	6 口次	•3 口關切列管場址之地下水監測井(油品類)。 •枯、豐水期各 3 口次。 •檢測項目：TPH、BTEX、萘。
2-9	具污染潛勢之地下水監測	3 口次	•3 口具污染潛勢之地下水監測井。 •豐水期 3 口次。 •檢測項目：TPH、BTEX、MTBE、萘。
2-10	自行規劃調查之地下水監測	9 口次	•9 口自行規劃調查之地下水監測井。 •豐水期 9 口次。 •檢測項目：一般項目(pH、總硬度、TDS、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、TOC、亞硝酸鹽、氟鹽)。
2-11	調查與查證（地下水）	1 口次	•1 口新設監測井(地下水)。 •豐水期 1 口次。 •檢測項目：TPH、BTEX、萘。
三：土污法第 26 條			
W103-SW001 軍事營區驗證			
3-1	TPH Test Kit 篩測	136 點	•場址驗證
3-2	土壤-總石油碳氫化合物	16 點	
3-3	設置標準井 2 英吋	1 口次	
3-4	地下水採樣(微洗井、TPH、BTEX、萘)	5 口次	
3-5	土壤採樣費（利用 Geoprobe 或其他重型機具	68 公尺	
3-6	重型機具移動費用-離島	2 往返	
后麟營區土壤污染控制場址驗證			
3-7	TPH Test Kit 篩測	40 點	•契約變更減少 40 點
3-8	土壤-總石油碳氫化合物	10 點	•契約變更減少 10 點
3-9	土壤採樣費（利用 Geoprobe 或其他重型機具）	20 公尺	•契約變更減少 20 公尺
3-10	重型機具移動費用-離島	1 往返	•契約變更減少 1 往返
四：宣導及行政配合事項			
4-1	地下儲槽評鑑分級評比活動	1 場	•執行縣內對外地下儲槽評鑑分級評比，並針對 110 年績優地下儲槽提供獎狀及獲獎海報文宣。
4-2	辦理土壤及地下水污染防治教育宣導活動	1 場	•對象:金門地區事業單位、污染行為人或目的事業主管機關。
4-3	貯存設施管理法規宣導說明會	1 場	•對象:金門縣內貯存系統管理業者、軍事單位或主管機關。
4-4	環境教育講習-種子教師培訓	2 場	•對象:本縣環境教育人員或縣內大專院校學生。
4-5	校園環境教育講習	11 場	•針對縣內國小辦理。 •契約變更增加 4 場
4-6	教育式監測井看板維護	1 座	•契約變更增加 1 座
五：年度內緊急土壤及地下水污染事件應變處理			
5-1	緊急應變工作	20 萬	•有民眾陳情或特殊需要(含緊急應變事項)之案件，需進行調查及查證土壤及地下水是否遭受污染

1.5、計畫作業架構說明

茲將所有工作目標與工作量化內容規化成架構圖，如圖 1.5-1 所示，以利工作進行。

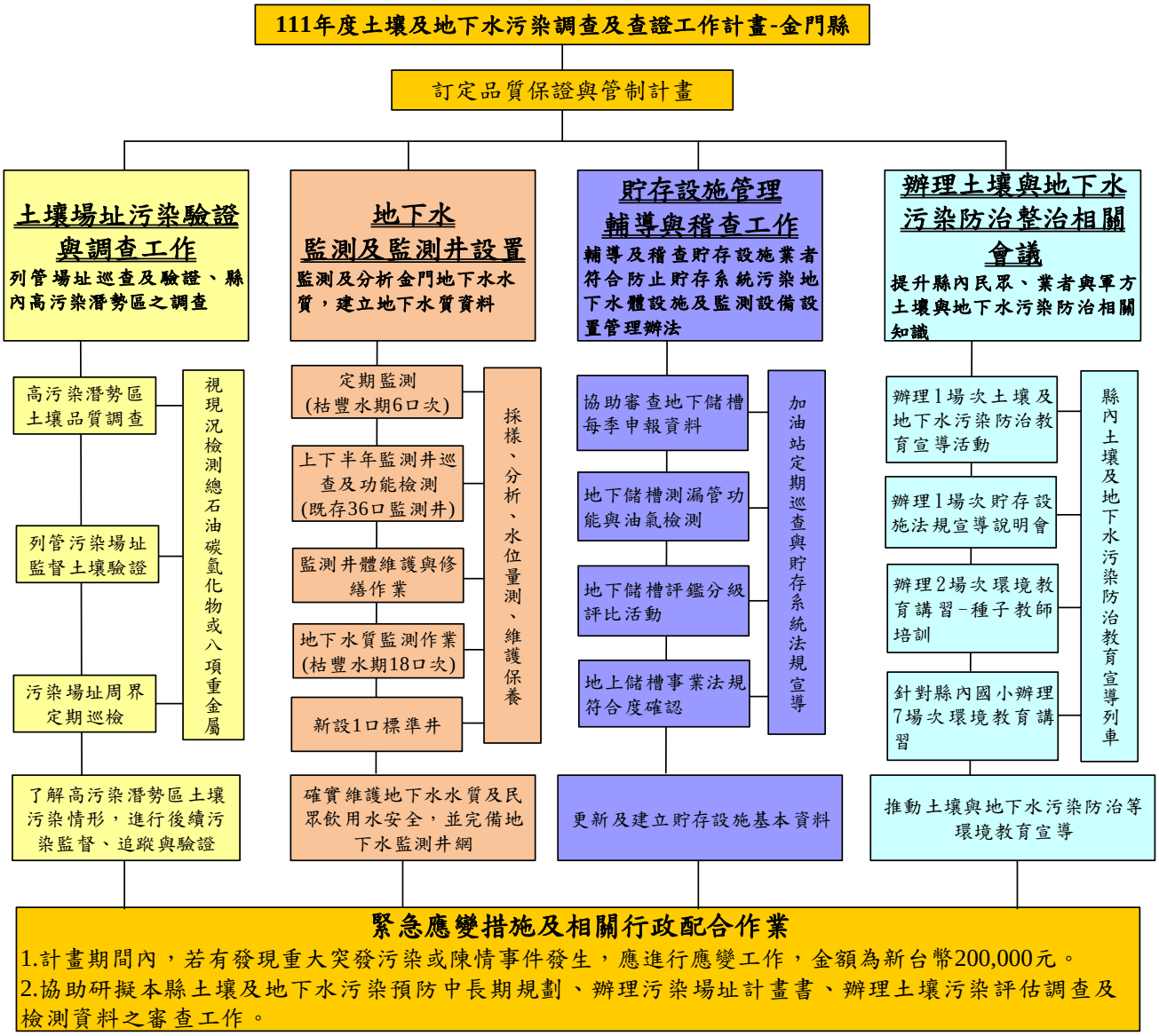


圖 1.5-1、計畫工作架構圖

1.6、工作執行進度

本計畫自 111 年 01 月 01 日起開始執行，至 111 年 12 月 20 日如表 1.6-1 所示。高污染潛勢土壤調查，因初判無潛勢區域，未執行高污染潛勢土壤調查、營區油品調查；交通部民用航空局金門航空站，因於 111 年 1 月 3 日辦理歇業，未執行測漏管功能測試及油氣檢測；后麟營區土壤污染控制場址驗證，因軍方提出控制計畫書第一次變更，無法於本年度執行驗證。

而未執行工作項目費用，本計畫也提出變更規劃，並調整工作項目至行政院環境保護署確核後，於 11 月 25 日進行契約變更。目前計畫工作項目已全數完成，執行完成率累計已達 100%，如表 1.6-1、表 1.6-2 所示。

表 1.6-1、工作項目執行進度完成率

序號	工作項目	契約數量	已執行數/期末應執行數	期末達成率	整體達成率	工作內容備註說明
一：土污法第六條(土壤)						
高污染潛勢土壤調查						
1-1	閒置營區場址勘查	20 處	20 處/20 處	100%	100%	• 進行 10 處閒置營區現勘 • 契約變更調整「高污染潛勢土壤調查(重金屬)」、「營區油品調查費用)」，增加 10 處「閒置營區場址勘查)」、50 點「X 光螢光光譜分析儀（XRF）)」
高污染潛勢土壤調查(重金屬)						
1-2	X 光螢光光譜分析儀（XRF）	100 點	123 點/100 點	100%>	100%>	• 八項重金屬篩測。 • 依高污染潛勢區域現勘結果安排採樣。
1-3	土壤採樣	10 點	-/-	-	-	• 人工採樣。
1-4	土壤採樣分析-重金屬	10 點	-/-	-	-	• 八項重金屬全量分析。
營區油品調查						
1-5	TPH Test Kit 篩測	15 點	-/-	-	-	• TPH Test Kit 篩測。
1-6	土壤採樣	5 點	-/-	-	-	• 人工採樣。
1-7	總石油碳氫化合物（TPH）	5 點	-/-	-	-	• 土壤 TPH 分析。
土壤母質調查						
1-8	土壤重金屬 XRF 篩測	44 點	44 點/44 點	100%	100%	進行八項重金屬（砷、汞、鎘、鉻、銅、鎳、鉛及鋅）XRF 篩測。
1-9	土壤採樣分析-重金屬(含鈣、鎂)	5 點	5 點/5 點	100%	100%	• 人工採樣。 • 三處玄武岩露出區進行特徵土壤採樣，每區以 5 組樣品為限。 • 分析項目：八項重金屬及特徵元素鎳、鉻之全量分析。
貯存設施管理						
1-10	網路申報資料查核	3 次	3 次/3 次	100%	100%	• 申報方式：每年一月、五月、九月之月底前，以網路傳輸方式，申報前四個月之總量平衡監測紀錄及所採行監測方式之監測紀錄。 • 協助審查：2/10、6/6、10/4
1-11	地下儲槽事業現場設	14 站	14 站	100%	100%	• 全縣 14 處地下儲槽系統

序號	工作項目	契約數量	已執行數/期末應執行數	期末達成率	整體達成率	工作內容備註說明
	施查核					
1-12	測漏管功能測試及油氣檢測	14 站	14 站/14 站	100%	100%	• 全縣 13 站加油站油氣檢測。 • 交通部民用航空局金門航空站，因於 111 年 1 月 3 日辦理歇業，未執行測漏管功能測試及油氣檢測。 • 契約變更增加 2 站：111 年 12 月 5 日針對統一精工金門加油站、一路發加油站執行。
1-13	土壤間隙氣體 GC/FID 定量分析	5 點	5 點/5 點	100%	100%	• 111 年 12 月 5 日針對統一精工金門加油站、一路發加油站執行。
1-14	地上儲槽事業法規符合度確認	28 站	37 站/20 站	100%>	100%>	• 金門縣內共計有 22 處事業設有地上儲槽設施，其中 20 處為新增地上儲槽納管事業，2 處為已納管之地下儲槽事業。 • 進行納管之業者文件內容確認及基本資料建立等。 • 2 站併同地下儲槽查核時執行。 • 6 月 21 日至 29 日執行 27 站。 • 11 月 25 日至 12 月 8 日執行軍方 8 處小島
二：土污法第六條(地下水)						
地下水監測井維護						
2-1	監測井外觀維護	2 口次	18 口次/2 口次	100%>	100%>	• 上下半年各 36 口次巡查。
2-2	監測井井體設施修復	3 口次	3 口次/3 口次	100%	100%	• 外觀、平台、井蓋等修繕作業。 • 述美國小監測井由平台式改成隱藏式監測井。 • 契約變更新增社會福利館及金門高職 2 口次監測井設施修復。
2-3	井況評估	4 口次	4 口次/4 口次	100%	100%	• 利用井中攝影及微水試驗執行井況評估作業 • 挑選近年有異常或 3 年內未完成評估之監測井優先進行。
2-4	再次完井	2 口次	4 口次/2 口次	100%>	100%>	• 以井刷及噴氣方法進行維護及改善。
2-5	異物排除	2 口次	3 口次/2 口次	100%>	100%>	• 排除樹根或異物入侵。
2-6	監測井補充設置	1 口次	1 口次/1 口次	100%	100%	• 金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址。
監測井水質監測作業						
2-7	定期地下水監測	6 口次	6 口次/6 口次	100%	100%	• 採樣地點：紅山靶場 1 號井、多年國小、塔后段 1 號井 • 枯、豐水期各 3 口次 • 地下水採樣(微洗井) • 檢測項目：一般項目(pH、總硬度、TDS、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、TOC、亞硝酸鹽、氟鹽)。
2-8	關切列管場址之地下水監測(油品類)	6 口次	6 口次/6 口次	100%	100%	• 採樣地點：CW317(MW03)、金酒金城廠 1 號井、新頭三營區 1 號井 • 枯、豐水期各 3 口次 • 地下水採樣(微洗井) • 檢測項目：TPH、BTEX、萘

序號	工作項目	契約數量	已執行數/期末應執行數	期末達成率	整體達成率	工作內容備註說明
						• 新頭三營區 1 號井因水位不足，無法進行採樣分析，調整為金酒金城廠 2 號井。
2-9	具污染潛勢之地下水監測	3 口次	3 口次/3 口次	100%	100%	• 採樣地點：烈嶼加油站 1 號井、金門鴻運加油站、塔后段 1 號井 • 豐水期各 3 口次 • 地下水採樣(微洗井) • 檢測項目：TPH、BTEX、MTBE、萘
2-10	自行規劃調查之地下水監測	9 口次	9 口次/9 口次	100%	100%	• 採樣地點：金沙加油站、述美國小、金門高職、金寧中小學、和平新村非法棄置場下游頂后垵、金城國中、官路邊病死牛掩埋場 2 號井、上岐國小、紅山靶場 2 號井 • 豐水期 9 口次 • 地下水採樣(微洗井) • 檢測項目：一般項目(pH、總硬度、TDS、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、TOC、亞硝酸鹽、氟鹽)。 • 和平新村非法棄置場下游頂后垵因水位不足，無法進行採樣分析，調整為古城國小。 • 金門高職、金寧中小學、金城國中因轉為區域性監測井由監資處執行，調整為柏村國小、古寧國小、中正國小。
2-11	調查與查證（地下水）	1 口次	1 口次/1 口次	100%	100%	• 採樣地點：金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址 • 豐水期 1 口次 • 地下水採樣(微洗井) • 檢測項目：TPH、BTEX、萘
三：土污法第 7 條第 7 項						
W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證						
3-1	TPH Test Kit 篩測	136 點	136 點/136 點	100%	100%	• 場址驗證：9 月 19 至 21 日辦理
3-2	土壤-總石油碳氫化合物	16 點	16 點/16 點	100%	100%	
3-3	設置標準井 2 英吋	1 口次	1 口次/1 口次	100%	100%	
3-4	地下水採樣(微洗井、TPH、BTEX、萘)	5 口次	5 口次/5 口次	100%	100%	
3-5	土壤採樣費（利用 Geoprobe 或其他重型機具	68 公尺	68 公尺/68 公尺	100%	100%	
3-6	重型機具移動費用-離島	2 往返	2 往返/2 往返	100%	100%	
后麟營區土壤污染控制場址驗證						
3-7	TPH Test Kit 篩測	40 點	-/-	-	-	• 場址驗證：因軍方於 111 年 4 月 20 日，提出控制計畫書第一次變更，改善期限至 112 年 5 月 31 日。因此，無法於本年度執行驗證。
3-8	土壤-總石油碳氫化合物	10 點	-/-	-	-	
3-9	土壤採樣費（利用 Geoprobe 或其他重型	20 公尺	-/-	-	-	

序號	工作項目	契約數量	已執行數/期末應執行數	期末達成率	整體達成率	工作內容備註說明
	機具）					
3-10	重型機具移動費用-離島	1 往返	-/-	-	-	
四：宣導及行政配合事項						
4-1	地下儲槽評鑑分級評比活動	1 場	1 場/1 場	100%	100%	• 執行縣內對外地下儲槽評鑑分級評比，並針對 110 年績優地下儲槽提供獎狀及獲獎海報文宣。 • 於 4 月 11 日辦理 110 年頒獎活動 • 於 11 月彙整 111 年評比結果
4-2	辦理土壤及地下水污染防治教育宣導活動	1 場	1 場/1 場	100%	100%	• 對象：金門地區事業單位、污染行為人或目的事業主管機關。 • 於 8 月 25 日辦理。
4-3	貯存設施管理法規宣導說明會	1 場	1 場/1 場	100%	100%	• 對象：金門縣內貯存系統管理業者、軍事單位或主管機關。 • 於 4 月 11 日辦理。
4-4	環境教育講習-種子教師培訓	2 場	2 場/2 場	100%	100%	• 對象:本縣環境教育人員或縣內大專院校學生。 • 於 3 月 15 日提供 30 本繪本 • 於 8 月 20 日辦理
4-5	校園環境教育講習	11 場	11 場/11 場	100%	100%	• 針對縣內國小辦理。 • 於 9 至 10 月辦理
4-6	教育式監測井看板維護	1 座	1 座/1 座	100%	100%	• 包括基座強化、標示牌更新、保護套或警示柱更新等維護更新作業。
總完成率				100%		

表 1.6-2、階段工作進度表

年份/月份		111 年											
工作項目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	簽約、詳細作業流程規劃[1]、品保規劃書提送[1]	■											
2	監測井定期巡查規劃及維護	上半年度巡查、功能檢查、維護修繕						下半年度巡查、功能檢查、維護修繕					
3	監測井井況評估及再完井			■	■	■			■	■			
4	監測井設置[2]			■	■			■					
5	地下水質監測、分析與評估作業[3]			枯水期				豐水期					
6	貯存系統定期申報查核		◉				◉				◉		
7	地下儲槽系統查核、測漏管功能與油氣檢測		■	■	■								
8	地上儲槽系統法規符合度輔導及複查		■	■						■	■		
9	高污染潛勢區環境場址評估、篩測調查				名單篩選及 Phase I ESA				篩測調查				
10	列管場址巡查作業	《每月巡查》											
11	列管污染場址驗證作業[4]							■	■				
12	法規宣導說明會(2 場)[5]				◉					◉			
13	種子教師培訓(2 場)、校園宣導會(11 場)	與校方聯繫與安排期程						種子		校園			
14	民陳與緊急應變處理	《視突發事件及民眾陳情需要應變執行》											
15	環保署資料庫更新作業	《依工作執行內容每月更新計畫進度》											
16	進度報告會議(每月乙次)	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉
17	期中報告（111 年 06 月 30 日）						△						
18	期末報告（111 年 11 月 15 日）											△	▲

註 1：簽約日 2 週內提送詳細作業流程規劃規劃書；決標日起 1 個月內提送委託計畫之品保規劃書。

註 2：新設金門酒廠實業股份有限公司查證井 1 口次、W103-SW001 軍事營區驗證井 1 口次，共 2 口次。

註 3：地下水質枯水期監測 6 口次、豐水期監測 18 口次、調查與查證 1 口次(豐水期)，共 25 口次。

註 4：W103-SW001 軍事營區第五次變更計畫書改善期限至 111 年 7 月 1 日；后麟營區控制計畫改善期限至 112 年 5 月 31 日。

註 5：上半年規劃辦理貯存設施法規宣導暨地下儲槽評鑑分級評比頒獎 1 場次；下半年規劃辦理土壤及地下水污染防治教育宣導活動 1 場次。

CHAPTER 2

金門縣環境背景資料彙整分析

第二章、金門縣環境背景資料彙整分析

2.1、氣象降雨特性

金門氣候型態屬於亞熱帶海洋氣候型態，為瞭解當地氣溫、相對濕度、降雨量、蒸發量、風速、風向及颱風，茲參考交通部中央氣象局全球資訊網彙整歷年氣象觀測資料，以將金門地區各項氣象因子之概況整理如表 2.1-1 所示，並分述如下：

表 2.1-1、金門縣歷年氣象資料說明表

測站	平均溫度(℃)		最高溫度(℃)		最低溫度(℃)		年平均降雨量(mm)		最大風速(m/s)		平均相對濕度(%)	
金門	21.6		29.8		10.6		943.3		4.7		76.7	
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均降雨量（mm）	39.1	48.8	68.2	99.0	151.1	129.1	99.7	109.2	73.1	31.3	52.5	42.2
日照時數(小時)	136.9	104.4	120.3	128.1	129.8	160.7	252.7	229.2	202.9	184.0	146.0	131.1
風向	東北	東北	東北	東北	東北	西南	西南	西南	東北	東北	東北	東北

資料來源：交通部中央氣象局全球資訊網
統計時間：民國 97 年~111 年 9 月

一、氣溫：

金門地區屬亞熱帶海洋性氣候，深受季風影響，造成冬夏溫差大，夏季吹西南風，氣溫較高，秋、冬季因受東北季風影響，氣溫較低。歷年春季(3~5 月)各月平均溫度在 15.9℃~23.4℃間，夏季(6~8 月)各月平均溫度在 26.6℃~28.7℃，秋季(9~11 月)各月平均溫度在 20.5℃~27.8℃間，冬季(12~2 月)各月平均溫度在 13.6℃~15.8℃間。

二、雨量及降雨日數

金門地區年平均降雨量為 943.3 毫米，相較於臺灣其他縣市，降雨量較不豐沛，降雨大多集中於春、夏季 3 月至 8 月之梅雨與颱風季節，而秋、冬兩季，冬北季風增強，降雨機會減少，以 12 月至 2 月降雨最少，9 月至 11 月次之，乾季長達六個月，茲收集金門地區近十四年降雨量數據如圖 2.1-1 所示，其中，109 年及 110 年降水量小於多年平均年降水量，為枯水年，評估此現象造成部分監測井乾涸情形發生，在台灣其他縣市也有觀察到一致情形。

另外，參考圖 2.1-2，評估金門縣豐水期約在 4~9 月，枯水期則是 10~3 月，未來地下水採樣也可依此作為採樣時間參考。

三、相對濕度

金門地區平均相對濕度以 5 月至 8 月間較高，為 82%至 88%間；10 月至 12 月較低，為 67%至 70%之間；平均相對濕度則以 6 月份之 88%為最高，10 月份之 67%為最低，年平均相對濕度為 76.7%。

四、最大十分鐘風速、風向

金門四面環海，自 9 月中旬起，東北季風盛行，氣壓漸昇風力漸強，海面風浪亦逐漸增高，至翌年 2 月間風力始漸轉弱，6 月間漸轉為西南風，春夏(3~8 月)平均風速為 2.5 公尺/秒至 3.1 公尺/秒，秋冬(9~2 月)平均風速為 3.0 公尺/秒至 3.9 公尺/秒之間。當地最頻繁之風向為東北風，係主要影響金門地區之風向。

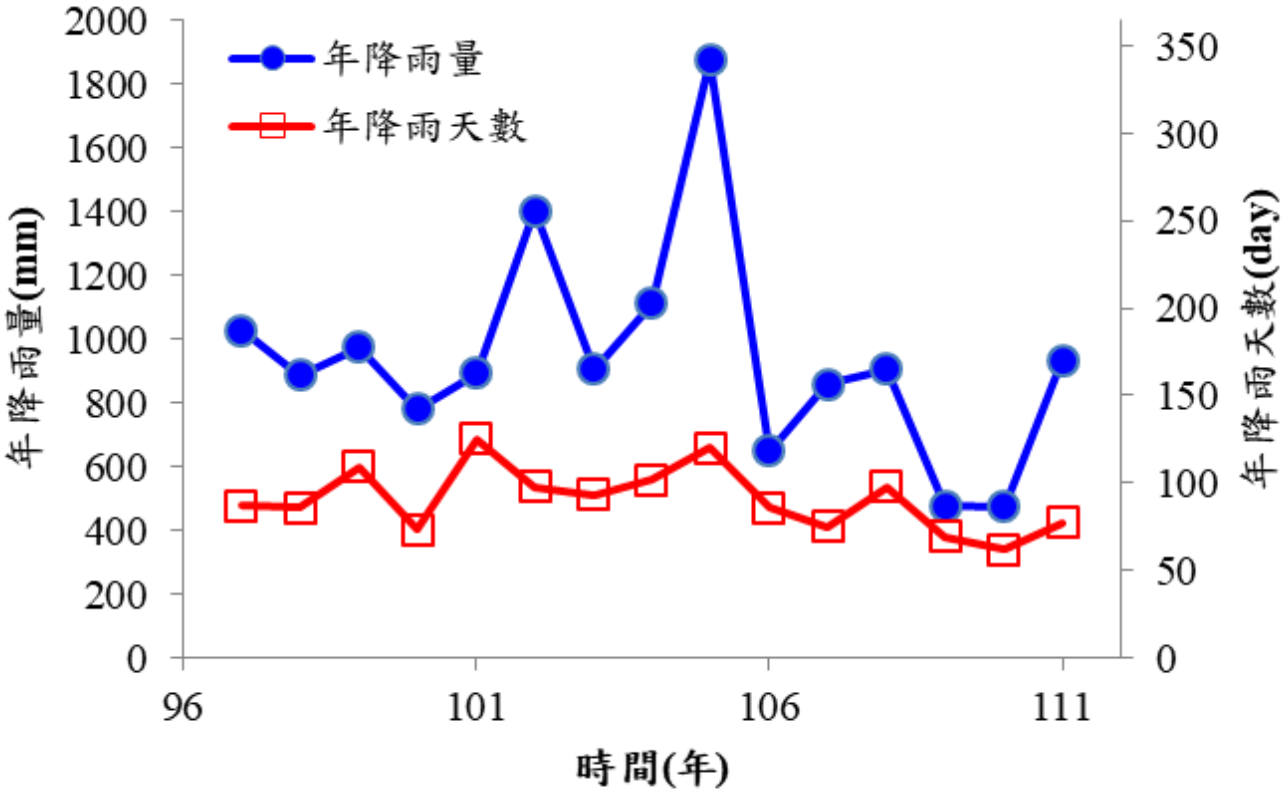


圖 2.1-1、中央氣象局金門氣象站年降雨量及降雨天數圖

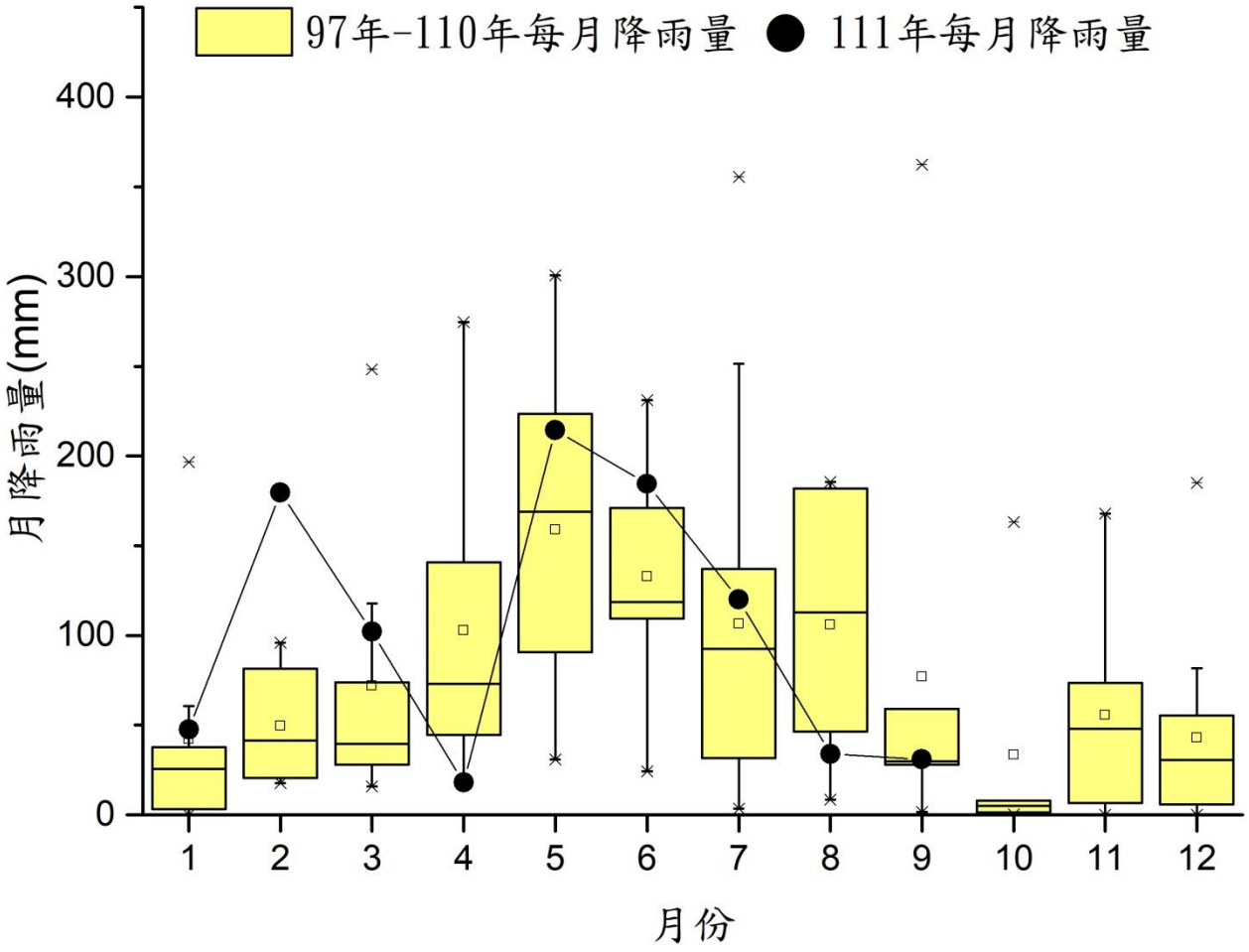
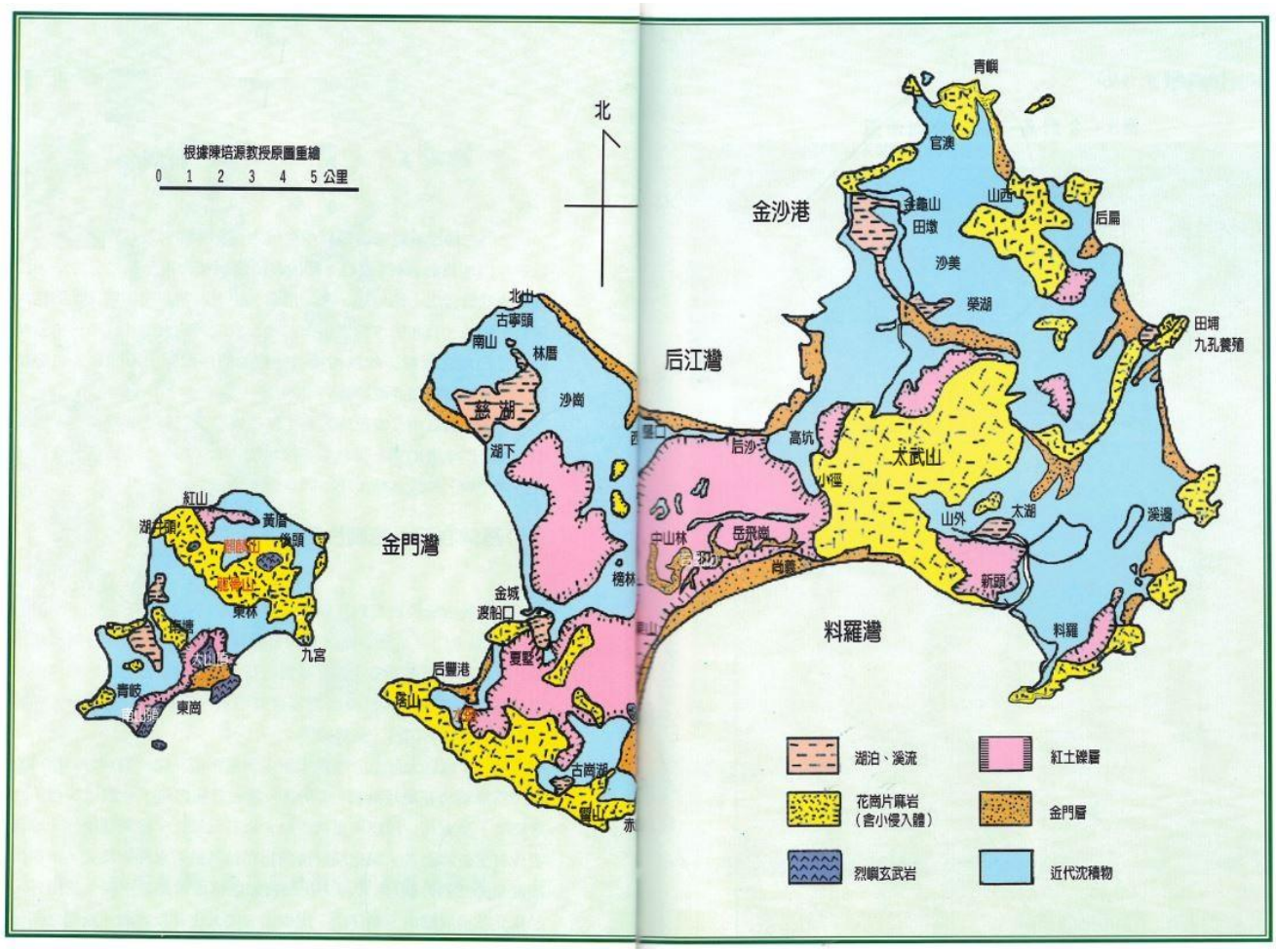


圖 2.1-2、中央氣象局金門氣象站每月降雨量盒鬚圖

2.2、金門縣地質結構

金門的地層基盤岩石是以中生代之花崗片麻岩及花崗岩所組成，也是金門地質的骨幹(如圖 2.2-1 所示)。

在基盤中有各種不同的火成侵入岩體。基盤之上有金門層、紅土層及現代沖積層之沈積覆蓋，部份地區亦常見由花崗片麻岩或混合岩等原地風化而成之殘積紅土。



資料來源：金門地質地貌，吳啟騰、林英生，民國 87 年

圖 2.2-1、金門縣地質分布圖

而覆蓋於基盤岩之上的地層，又均為第三紀末至第四紀初期之半固結沉積岩所構成，分布於本島之中南部，形成廣大的台地和丘陵。多樣的地質架構和長期的地形演化，使得烈嶼的海岸與陸地山嶺呈現多采多姿的面貌。晚第三紀的玄武岩熔岩流覆蓋於已風化的花崗片麻岩之上，露出於麒麟山、陽山、大山頂及南山頭海岸地區。由於均屬零星出露之岩層，故無法獲得完整的層序剖面，根據野外岩層推測，得到地層的剖面圖(如圖 2.2-2 所示)。

（參考經濟部礦產測勘團，1962）

地質年代		地層	柱狀圖	厚度	說明
新生代	第四紀	現代沈積層		不定	河床、海濱、山麓沈積物。
					玄武岩流、鋁礬土。
	前第四紀至第三紀	紅土層		數公尺至數百公尺	有一層以上的厚層礫層。 有含炭質薄層。 有一層以上非殘留成因的鋁礬土及富鐵質結核層（又名吳須土），分布不規則。有些部份有蟲紋。
				數公尺以下	泥炭層：沙美等地方的玻璃砂層或在本層末期形成。
		金門層		10公尺以下（?）	含黏土砂層：有許多交錯偽層，有些部份有蟲紋，亦有非殘留成因的鋁礬土。
				0.5公尺至10公尺	上層瓷土層：色白或白黃。有沿著裂隙出現的紫紅色斑紋。
				3公尺至15公尺	含黏土砂層：有交錯偽層，偶有紅土化部份。
				0. 5公尺至2公尺	下層瓷土層：分布範圍較上層瓷土層為窄小。
				30公尺以下	含黏土砂層：其中含有數層礫石層。距片麻岩岩盤15公尺以內有一層含石英質岩石之粗礫層，其它礫石層情形不詳，亦有分布不廣之薄黏土層之上界或下界偶受紅土化作用。
中生代		已風化的花崗片麻岩		15公尺以下	被地下水侵蝕、風化者，仍留有原岩組織，有紅土化現象。
		花崗片麻岩			基盤岩石：以黑雲母花崗片麻岩為主，含極少脈岩，包括石英岩脈、煌斑岩脈、偉晶花崗岩脈。

資料來源：金門地質地貌，吳啟騰、林英生，民國 87 年

圖 2.2-2、金門縣一般地層剖面圖

在基盤岩石中又常為偉晶岩、基性岩脈及石英岩脈所貫切，因此也成為金門地質的另一特色。並根據切入之先後、熔岩之溫度，以及成分之不同，形成各種大小不同且錯綜複雜之岩脈。

一、基盤岩石：花崗片麻岩、花崗岩

本島最古老的岩石為花崗片麻岩及花崗岩，也是金門之基盤岩石，其間有脈狀之偉晶岩、基性岩脈(煌斑岩)及石英岩脈等貫穿侵入。基盤岩石大部分呈灰白色、顆粒由中至粗，但粗粒者較多。組成礦物包含有石英、正長石、斜長石、黑雲母、白雲母、角閃石、磁鐵礦等。

花崗片麻岩大致上分成兩大類:即黑雲母花崗片麻岩及角閃石黑雲母花崗片麻岩。前者分布甚廣，外觀呈灰白，片理顯著，呈東北–西南或東西走向。岩石易風化，除新開挖外，地表很少有呈現新鮮面者。風化崩解後礦物顆粒易被雨水沖刷流失，使得山頂呈光禿的外觀。花崗岩類除構成本島之主幹太武山外，於東北部構成獅山、寨仔山、虎螺山、美人山等及官澳、西園之部分丘陵地。於東南部則構成自復國墩經溪邊、峰後、峰上至料羅沿海起伏之丘陵。於西南部出現於水頭、塔山、古崗、珠山等之一帶。烈嶼則出現於麒麟山、龍蟠山至湖井頭一帶，構成東西走向之山丘。

花崗片麻岩體有時有花崗岩之侵入，於金門島之東北岸田浦、碧山、青嶼及西山、高坑等均有出露，尤以東北岸最為顯著。於田浦地區片麻岩、花崗岩侵入體與其混合岩相當清晰顯著。於烈嶼地區東側的東崗及羅厝海岸，花崗岩侵入體及其混合岩化的現象亦十分顯著。

花崗片麻岩及花崗岩之岩體大致分布如下：

(一) 東北端的獅山、五虎山、虎螺山、天摩山、五龍山及官澳、青嶼、寒舍花、后扁至田浦一帶之沿海附近。

(二) 東南端之田浦、復國墩、溪邊、峰上至料羅一帶之高地及濱海沿岸之岩塊、島嶼部分。

(三) 西南端之塔山、水頭、蜈蚣山、舊金城、古崗、梁山、大帽山、翟山、赤山一帶及濱海沿岸裸露之礁岩及歐厝、泗湖、后湖外海散落之礁石。

(四) 烈嶼之羅厝至湖井頭的一帶丘陵及東崗、沙溪、貴山等地。

二、覆蓋層：第三紀末期至第四紀初期之沉積岩

覆蓋於花崗片麻岩基磐上之沉積層，形成了本島廣大的台地或丘陵；由下而上可分為五個岩層單位，如右列:金門層、紅土礫層、玄武岩層、泥煤層、現代沖積層。

(一) 金門層：

其最下部非整合於片麻岩之上，為基磐最早形成之沉積層。金門層之命名，始於陳培源(1965)。本層可再區分為上、下兩段，即下段的基底沉積段與上段的白色黏土砂礫段。金門層下段，其沉積層主要來自本島基盤侵蝕面岩石風化之碎屑或土壤，以及經過流水沖刷而堆積之材料。石英粒之菱角顯著、大小不一，表示未經長途之搬運與淘選。金門層上段，地層中產高嶺土，本層之沉積物當屬外來，岩石係由三種岩型交相疊置而成，為黏土質砂岩、石英質砂礫層、黏土層。

本文就金門層中較顯著之岩相，分別敘述其情形如下：

1. 瓷土層：

呈灰白色、白色或淺黃色。主要成分為高嶺石，間雜石英碎粒及少量之白雲母。質細緻密、吸水性強、黏性大且帶滑膩感、硬度小(乾燥瓷土塊硬度約為三)，擊碎呈貝殼狀斷口。通常高嶺土是由長石質岩石經化學風化而成的一種礦物。礦區主要分布於尚義、岳飛崗、白乳山和羅料、新塘、新頭一帶，上為表土所覆蓋，下部未見露出，厚度幾達二公尺;於料羅至新頭溪澗中所見者,間夾有二薄層褐鐵礦;於尚義出露者，上部為白色砂岩所覆蓋，厚度約二·五公尺，下部亦未露出；於烈嶼之南塘及大山頂亦見露出。本層曾於料羅圓環附近七公尺深處，開挖瓷土時挖掘出植物化石。

2. 砂礫層：

一般覆蓋於瓷土層之上，再尚義、前山門、中山林一帶有明顯出露，厚約 3-4 公尺，其中含有石英砂、赭土砂(石英、高嶺石及其他黏土礦物之混合層)、砂質頁岩等礫石。由於歷經長期的風化、侵蝕與搬運堆積，導致各不同時代的沉積物，依序成層出現。沉積物之礫石大小不一，但外形均成圓滑狀，少有稜角出現。砂礫層表層組織疏鬆，內含黑色礦物，呈水平狀分布，上被覆於白砂岩層，下為瓷土層，層序清晰，顯示未經任何擠壓摺皺等變動。

3. 玻璃砂層：

在本島東北一帶，山西村西北方向，出現一片廣闊平原，表層為棕色或淺黃色之大粒砂土層，厚約 30~40 公分左右呈水平狀，下為白色均勻之細粒砂層，厚約 1.5 公

尺，且愈近海邊表土層愈厚。這一帶含有豐富的玻璃砂層，為金門之玻璃砂(石英砂)產地，曾被開採過，唯因交通不便，運費高昂，不敷成本，所以停止開採。

4. 白砂岩層：

本岩層主要成分是無色透明的石英砂所構成。原含於岩石中的石英因風化解體後，經由流水或風力等自然力搬運淘選再堆積而成，其粒徑大小不一。出露於東村、新塘、英坑，厚約 60 公分，亦有厚達數公尺。白砂岩層理清晰，底層常夾雜粗粒石英質礫岩，最大長約一公分左右，稜角明顯。其次出露於尚義、陳仔山一帶之斷崖中，露頭上層為紅土及其所覆蓋之瓷土層，為金門層之典型出露處。該砂岩層除含石英砂外，內含少量黑色礦物，成水平狀排列。再次，出露於白乳山、昔果山一帶之蝕溝中之剖面，上層為鋁土礦，厚約 30 公分，下層為礫岩層，約 1 公尺，再下層則為白砂岩層，厚約 1 公尺。以上三個出露白砂岩層之地帶，均散布有黏土層。由於淋蝕作用強烈，鐵鎂物質流失，其表面皆成疏鬆狀，甚至有部分白土化，並受侵蝕作用成特殊之地形，常成斷崖景象，此類地形分布於尚義、昔果山一帶。

(二) 紅土礫層：

紅土礫層以假整合覆蓋於金門層上，遍布金門全島的地表。本層厚度不一，由數公尺到十公尺以上。依本層主要的岩相，可區分為鐵質結核層、礫石層鋁土層及紅土層，分述如下：

1. 含鐵質結核層：

本地層出露於金門東南端及西北端，並散落於各個不同角落，但形貌上差異甚大。如新塘、料羅、新頭一帶，砂質多，鐵質少，呈黃褐色；山外、塔后一帶，含鐵質多，夾雜石英及長石碎屑，稍呈紅褐色。白乳山及昔果山一帶則成碎岩塊散布於紅土層中，具有各種不同顏色，夾雜於礫岩層中，通常較集中於近紅土頂層。結核成分含有褐鐵礦質、黏土，並吸附有鈷、錳等金屬成分，這種結核俗稱為「吳須土」。其中也有一種鋁含量較多的鐵質層，由含三水鋁石及針鐵礦組成，稱「鋁礬土」，為鋁礦之一種。乃因熱帶潮濕多雨地區，岩石風化后，鐵、鎂流失，殘流矽、鋁，易形成石英與三水鋁石等礦物。若含較多的鐵，經氧化而呈棕紅色塊狀體，則其比重較鋁礬土為大。鐵質結核常以長橢圓形或枝狀結構出現，其顏色赭紅色或黑紅。擊碎之外圈風化較深部分呈黃褐色，次圈風化較淺部分為紫色，內層為赭紅色。間有中心部分呈空洞者為淺色礦物填充，內含白色石英粒或長石細粒，其粒徑大小不等，間雜其中，或滲少量黑

色礦物，為鐵質所膠結，組織緻密。形長約十公分至十五公分，直徑約四、五公分，層厚隨地形之差異不同，有時成層狀(見於南山)。普通由五公分至一公尺不等，時或零星散布於紅土層之上。本島出露之含鐵質結核層，因中夾礫石層，故又可分為兩層，其形狀大同小異，惟底層較厚。而另外出現於龍口、北山、南山沿岸一帶裸露的多孔狀之鐵質結核層，俗稱「貓公石」。其成因與產狀(容後敘述)與一般紅土層中所見者有顯著不同。烈嶼之埔頭、黃厝一帶海岸也有貓公石出現。

2. 礫石層：

本地層通常出現於蝕溝中，露頭上層為紅土，下層即為礫石層。其中含有白色或灰黑色的石英岩、砂岩、礫岩等礫石，大部分成圓滑狀，顯然是經過長距離之搬運而形成的。根據陳培源(1966)推正，這一帶應是古九龍江河道沉積而成的礫石均呈圓滑軟石，顯然經過長距離之搬運，其最大直徑約 15 公分，寬約 8 公分，一般以 8-9 公分者較為常見，其分布於尚義、昔果山、中林山一帶及珠山以北均有明顯的礫岩層出現。層厚約一公尺，中夾一層粗粒砂，厚約三十餘公分，呈減薄尖滅狀相接。下覆白砂岩層，惟色較黃，其厚度未見露出。

3. 鋁土層：

本地層大致分布在本島中西部之后盤山、雙乳山、乳山、昔果山、榜林一帶之低緩丘陵地，因在紅土層下出露，受到後期的侵蝕作用，紅土層可能掏空，崩坍斷裂而呈零星分布。鋁礬土塊大小約如拳頭一般，呈黃褐色或紫色，部分有氣孔空隙，孔中散布有淺黃色粉狀礦物。此乃長石斑晶風化後成澄黃色高嶺石，作斑點之散布，擊之易碎。若未含氣孔構造者，其硬度更高，今以昔果山、乳山一帶最多。

鋁土層之厚度隨地而異，不易見到完整剖面。但從地形分布情形觀之，該層最大厚度不超過一公尺，而出露之平均厚度約為 0.5 公尺。目前該地方，因修闢公路、種植旱地作物等人工開挖、擾動之故，僅能於公路旁見遺棄之痕跡而已。小金門之麒麟山、龍蟠山、大山頂等處斜坡上，亦出現本層之分布，其岩性及外形與本島所見者大同小異，惟所在地海拔較高於大金門本島。

4. 紅土層：

本地層是分布最廣的岩層，散布於大小金門全島各處。有的出露於地表，有的則在表土砂層之下。由於是由地表不同成分的岩風化成的土壤堆積而成，又因地形不同、排水快慢之影響，而略有差異。其色澤也因所含鐵質、砂質與黏土成分不同而有深紅

色、宗紅色、淺紅色、紅褐色等。一般砂多者質地疏鬆，黏土質多者有黏性。常含有石英砂、長石碎屑及各種岩礫，呈圓滑狀。紅土層間雜有磁鐵礦、針鐵礦、鋁土礦及岩石碎屑因受雨水沖蝕常形成十餘公尺深之崖壁。紅土裸露地區，早期因土壤流失草木不生，故缺乏腐植質。現在大部分被林木覆蓋，落葉成堆積，日漸肥沃，造林植樹已漸發揮其水土保持功能，如中山林一帶已有茂盛之森林與昔日之面貌成強烈對比。其次，在烈嶼的紅山以北，出露厚層紅土。於埔頭至黃厝海岸地帶，紅土沉積層裸露，受海水的侵蝕、溶解作用，遂發育成多孔狀鐵質結核的粗大岩體，與金門本島北山、南山等處海岸所見者產狀相同，且空間分布上幾可連成一氣。故依據野外調查結果，推論前述之古河道沉積，涵蓋大、小金門，即其河道之左側應通過烈嶼之北海岸紅山一帶。

(三) 玄武岩層：

早期的地質文獻指出；在金門本島的雙乳山一帶有玄武岩，並已熔岩流型態出現，但可能已被開採已不復見。目前在雙乳山及伯玉路兩側，亦可發現大小約 10 餘公分的玄武岩碎片及零星礫石，故可知以前金門本島亦有玄武岩之噴發。唯其規模不大或僅限於局部。

玄武岩於烈嶼(小金門)則甚顯著，於烈嶼南塘之大山頂、青岐之亂石山、西路之龍蟠山、庵頂之麒麟山及西吳後面山，均出露玄武岩熔岩流或大塊礫石，尤以大山頂分布至為廣泛。普通礫徑約為七、八十公分，約成橢圓形，時或大者可達數公尺，礫石渾圓，深灰黑色，間有氣孔構造，孔內或填充淺黃色薄層次生礦物，組織緻密，含細粒橄欖石斑晶頗多。橄欖石之顏色為綠色，散布於玄武岩中，斑晶除橄欖石外，其它黑色礦物有輝石及鈦鐵礦。風化面沿同心圓方向而剝落。熔岩流厚度依地形推算，於大山頂最少十公尺，下部為瓷土層，色黃白，厚度約一、二公尺，再下則為花崗片麻岩。麒麟山(海拔一一四公尺)及龍蟠山(海拔一零四公尺)為小金門最高峰，其頂部全為玄武岩熔岩流及礫石所覆蓋，其礫徑與大頂山所露出者相同，下部為花崗片麻岩。此一廣泛之礫石層，為玄武岩層沿節理面風化侵蝕、崩解而成目前現象。

(四) 泥煤(泥炭)層：

在近代沖積層的底部，離地表約 2~3 公尺處，含泥煤沉積物。據文獻指出，此沉積物由古河道沼澤區沉積原生植物探化而成。早期在西堡、小徑、后壟均有發現，經地質鑽探結果，雖然分布地點多，但是礦量甚小，常以凸鏡狀出現，且煤層薄、品質劣，不

易燃燒，只有在戰爭時期補給困難，曾用來作燃料。

(五) 現代沖積層：

覆蓋於紅土層之上，由風積、河流、海浪或海流搬運的均夷過程堆積而成。分布於溪谷、河流兩側、濱海及斷崖之低地，為砂質堆積而成之地層。砂層中之來源，為來自原地花崗片麻岩區的花崗質岩石其石英含量豐富，風化后之土壤，經雨水沖蝕後，細泥被流水帶走，只剩石英為主得砂粒部分沉積下來；或由溪、河沖積入海之泥砂，受到海浪之淘洗、搬運，而回搬至海濱或海岸者。局部地區，由於陸地上升，而使原來海水淹沒區之沉積物浮出水面，受到水流之沖刷與堆積，形成濱海砂丘或沙洲。

沖積層中，於溪邊、下湖、後壁一帶，及小金門庵下、林邊，出露黑色土壤，面積不廣，厚約一公尺。小金門后井一帶，地表下 2~3 公尺處，亦多有黑色土壤層。質黏稍含細砂粒，可能為淺海沼澤環境泥土之沉積物，並未發現化石。

三、侵入岩

在本島地質結構中尚有一明顯的特色，那就是基盤中多樣的侵入岩體。侵入岩大致可分為三類:及偉晶岩、基性岩脈(煌斑岩)、石英岩脈、半花崗岩等，惟分布面積不廣，均以脈狀侵入花崗岩或花崗片麻岩中。茲分述如下：

(一) 偉晶花崗岩脈：

偉晶花崗岩均以侵入的產狀存在於花崗片麻岩中，成脈狀出現。其成分含有:白色或肉紅色的鉀長石(正長石)、白色鈉長石、白雲母、極少之黑雲母、透明帶茶色的石英混合物。各處之偉晶岩脈所含成分不盡相同，其組織呈粗粒狀至偉晶狀。岩脈侵入與四周岩石片理及走向，有的垂直、有的傾斜、有的水平，分布於寨仔山、太武山、峰山、料羅、田浦、下墅、后豐港及小金門東崗處。太武山所見者，脈寬幾達一公尺，成垂直片麻岩劈理面穿插於花崗片麻岩中。偉晶岩，正長石大者，長約十公分，寬約七公分，其排列方向多與岩脈相平行。其長石易風化，黑雲母與白雲母密集於正長石與石英粒之間，顆粒甚小。於金龜山與小金門之大股山，東崗所見者，雖脈寬不等，惟白雲母含量甚少。白雲母最大直徑幾達二、三公分，而礦脈受擠壓破碎。

(二) 基性岩脈(或稱煌斑岩)：

基性岩石呈脈狀入侵花崗片麻岩中，以峰上、夏墅及小金門大山頂海邊出現最多最明顯，其它如小金門之羅厝、大金門之獅子山、田浦、田墩、南雄、翟山也有出現，但較少。從翟山坑道裏，可以看出明顯三維空間分布的基性岩脈。基性岩脈的斑晶礦物含

有斜長石、角閃石、黑雲母，呈深灰或灰綠色，質細緻厚密，於峰上海邊之基性岩脈呈脈狀產出，為北東六十度走向，故無法獲知其延展部分，顏色為深灰或灰綠色，質緻密，含長石之細小斑晶，次見於小金門之大山頂海岸，脈寬約一公尺，為北東四十度走向，以六十五度角向北傾斜，脈長約五十公尺，南端沒入於海中，北端為表土掩蔽，又羅厝坑道口附近，退潮後出露數條巨脈，脈寬達七、八公尺，成北北東之走向，兩者岩性與峰上所見大同小異。各處所見之基性岩脈有侵入於花崗片麻岩中，亦有侵入於花崗岩中，夏墅海岸及小金門東崗、羅厝海岸的局部地區，可發現基性岩脈先後二次的侵入現象。其接觸部分均未見任何熱變質或烘焙現象。

(三) 石英岩脈：

石英岩脈係由極純再結晶石英所組成。可能為砂岩等沉積岩受接觸或區域變質作用矽質分凝結晶而成或是岩漿侵入分化結晶而成的一種岩石。他常與偉晶岩脈一同出現，通常在偉晶岩脈多的地方，石英岩脈也相對的多。與花崗片麻岩之節理有斜插者，也有作直角插入者。石英岩脈在全島各地花崗片麻岩中皆有露出，惟太武山頂、寨子山一帶較為明顯且多，色呈潔白或稍呈灰色，有成塊狀，以后豐港、夏墅海邊較多；有成脈狀，以青嶼、田浦、料羅一帶濱海岩石較多。石英岩脈之成分為較純之二氧化矽，無任何暗色礦物伴生。

(四) 半花崗岩脈：

半花崗岩呈細粒顯晶狀，主要礦物是石英及鉀長石，深色礦物的量很少，故顏色多是淡色如白色、淡黃色、灰色等，組成礦物以石英、正長石、微斜長石三者為主，其次為酸性斜長石，暗色礦物極少，一部分含石英較少而含斜長石較多，成分近於細粒二長。在南雄、料羅、美人山均見半花崗岩呈塊狀，其與圍岩係漸變關係，以致難以真確決定其接觸關係，可能由於岩漿結晶後期兩互不溶的溶液各自分凝結晶所生成。南雄礦區的半花崗岩曾開採作為陶瓷原料。

2.3、金門縣地形地貌

金門諸島嶼主要以大、小金門為主，其地形均以低平之臺地及比臺地的丘陵為骨幹，四周海岸曲折。全年降雨量也少，且均洩流出海，故島上溪流大都為乾涸之溪溝。

大金門的地形大致分為:片麻岩丘阜、紅土臺地、沖積窪地，其中片麻岩丘阜區分兩級:第一級高度超過百餘公尺者，如太武山、寨子山和美人山。第二級乃高度數十公尺的丘阜(以25~45 公尺為最多)，這些丘阜長在沿岸附近出現，為第二次舊期侵蝕或古海濱階地。小金門(烈嶼)的地形地貌，以分別居於島上北方和南方的兩座綿延起伏的丘陵地最為凸出，構成島的骨幹。南、北的丘陵山阜之間為一狹長的平原，南塘即為南方山阜丘陵所環抱的小盆地。低窪處則有湖泊、濕地等零星分布，四周海岸平緩，而以沙岸居多。其地形地貌大致分為以下幾類：

一、山阜丘陵：

金門的山阜及丘陵與島上花崗岩的出露有關，除太武山為出露花崗岩最高山峰外，其它都是高低起伏之小丘。有的是花崗岩風化而成之特有丘陵景觀，有的是紅土形成之高地，在經雨水沖蝕而成特殊的雨蝕溝景觀；而有的出現在濱海的丘陵及海岸邊之花崗岩或片麻岩所形成的小丘，長期受到波浪的侵蝕，形成了崖面或平臺。

烈嶼北方由九宮至湖井頭一線，為一由花崗片麻岩所構成的波狀丘陵。這一波狀丘陵，與金門本島的赤山至塔山一帶的丘陵，幾可連成一線，僅中間為金烈水道所切割。就岩性、地質構造而言，足以顯示大、小金門原是一體的，密不可分。

烈嶼南方的丘陵，是由東崗–大山頂–陽山–上林沿線的低丘山阜所組成，隔著狹長的平原，與北方丘陵遙遙相對。陽山連結大山頂，兩山丘上皆有玄武岩熔岩流覆蓋於已風化的花崗片麻岩之上。局部地區(如南塘一帶)有黏土層之分布。

二、臺地：

紅土臺地主要出現在金門本島中央地帶之南側、西北側及烈嶼之北側。其它地方也有零星出現，但不顯著。臺地面主要是由紅土層和金門層所構成，海拔高度約在 50~80 公尺。紅土臺地的剖面以昔果山到尚義機場一帶最為明顯。因為有許多被雨水沖蝕的紅土蝕溝出露，形成許多美麗的景觀。臺地也有由花崗片麻岩體經侵蝕夷平所構成，主要分布在本島東半部，其剖面於海岸峭壁清楚露出。其中以料羅至田浦一帶採石場翟山坑道附近，可以見到連接的剖面和交錯之岩石節理。

烈嶼的臺地主要分布於北方丘陵山阜以北至海岸之間的紅土臺地。由於土地的耕作利

用，人工墾殖後，顯得益發平坦，其餘零星散布，並不顯著。

三、低窪地：

包括平地、盆地、山谷或蝕溝等，散布在本島各個角落。配合高低起伏的山丘及茂密的林木植被，成為綠油油之大地，也為優美環境增添不少景緻，同時也為大部分居民提供舒適的環境。尤其近四十餘年來，政府大量造林，使現在金門的面貌全然改觀，並邁向成為舉世聞名的海上公園。

烈嶼狹長的平原，則分布於南、北兩大丘陵 帶之間。除前述的丘陵外，一般地勢平坦，起伏均不大。

四、溪流、湖泊與濕地：

本島之陸上湖泊大都為人工或半天然的。雖然這些湖泊大都為人工建造的蓄水潭，但原本也是水流匯集之窪地。而溪流則是天然形成的，乾季常呈現乾涸狀態，雨季時地面水匯集成溪流。有的溪流因有家庭廢水注入，部分以加蓋，或配合景觀及生態環境的改善，加以設計規劃。人工美化雖然破壞原始風貌，但對整體來說，亦具正面效果及意義。

烈嶼西南端的清遠湖，原為一天然湖沼，現已被開關為養魚池。而位於上庫與上林間的陵水湖，原為濕地，由於築堤攔水而成為湖沼，不過已日漸淤積。陵水湖及鄰近的西湖，皆是冬季候鳥最常拜訪的棲地，目前已劃為金門國家公園的水鳥保護區，值得我們珍惜。北方的菱湖與蓮湖皆為臨海的小型人工湖水庫，儲存雨水做為部分的自來水水源，但旱季經常乾涸見底。

五、沙灘、海灣及風成沙丘：

白色的石英沙灘是金門特有的景觀。雖然歷經戰地政務及安輔條例時期之海岸管制措施，但對自然景觀的維護，卻也有意外的收穫。近年來，政府開放金門觀光，若能有效規劃將全面或部份開放為遊樂區，將對觀光事業的發展注入強而有力的生力軍。

金門的海灣也是一大特色，尤其沿岸一些零星小島及礁岩更是以後最好的觀光資源。由於金門的岩石均含有豐富的石英成分，因此風化解體後經流水搬運至海邊窪地堆積，在受海浪或風吹堆積成海岸沙丘。所以在海邊都有許多成堆的風成沙丘等風積地形。尤其在榕園、后扁、民俗村、歐厝沿海一帶特別明顯，這也是自然景觀之一大特色。

六、海積地形：

通常在海岸邊受浪潮及海水之沖積而成，並把一些碎裂岩塊搬運到適當的地方堆積起來，如常見的海灘、沙洲、沙嘴或陸連島。

2.4、土壤環境概況

金門的土壤大都為花崗片麻岩、花崗岩等岩石風化而成，而少由玄武岩等基性岩類風化而成，故矽鋁含量高，多石英與鋁土或白土。由於花崗片麻岩具有片理組織與節理，因而較一般花崗岩容易風化堆積。因節理發育，岩塊容易順坡滑動，造成岩崩，於崖錐區常有塊狀或球狀岩塊堆積。由其在大武山，岩崩或岩塊滲為明顯，常有巨大岩塊崩落，疊合在其它岩塊上側。由於地表沖刷快速，所以本島丘陵山阜並無發展良好的土壤剖面。沿海低窪地區除了第四紀沉積物出露外，許多地區都有厚薄不一的河流沖積土層或礫石砂層等現在沉積物。土壤通常分為以下幾類：

一、磚紅色黏質土：

此係更新世之殘留沉積物，由花崗岩風化而成，分布於本島之中南部后湖、昔果山、乳山、尚義一帶最為豐富。其它分散在各地，如古寧頭、壟口一帶之紅土層，結構鬆軟，滲透性不良，土壤酸鹼度在 pH=5~6 之間，較不利耕種。

二、紅棕色砂質土：

為花崗片麻岩風化崩解沖積而成。本島東部、西南部、濱海四周及小金門平地或窪地均屬此類土壤。而西部受風砂堆積成的表面客土亦屬之。因石英成分較多，透水性高，土壤貧瘠，保濕力和肥沃力均差。

三、土裸岩沙質土：

多半分布在花崗岩丘陵之陡坡上，如太武山一帶及環海四周山丘之岩石間隙，有少許土壤含岩石碎屑，均屬屑質沙土，有機質含量極低，不肥沃，滲貧瘠。

四、灰褐色腐質土：

此種土壤很少，大都存在於找則低窪處。分布於後壟、田浦、及小金門的上庫一帶。

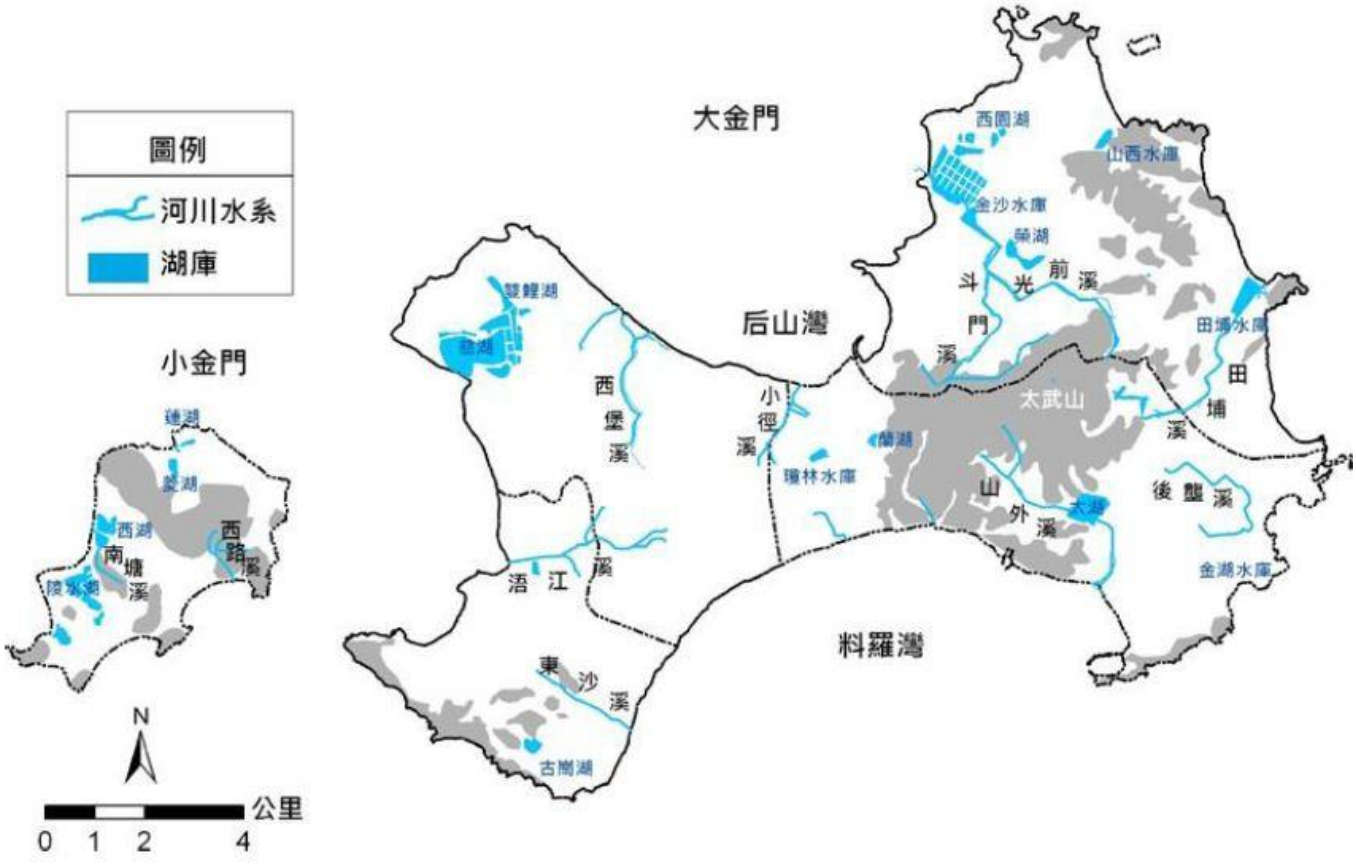
2.5、水文特性

金門地區水資源可分為地面水及地下水，而地面水係以湖庫、農塘蓄水為主，地下水利用則包含金門縣自來水廠深井及私有井，各項水資源利用概況分別說明如下。

一、水系

因地形及地質條件之限制，金門地區溪流均為獨流入海之涓涓細流，溪流流徑短且流量少。金門本島計有九條溪流，東半部有金沙溪（支流為斗門溪與光前溪)、山外溪、田埔溪（前埔溪) 與后壟溪等；西半部有小徑溪（瓊林溪)、西堡溪（湖尾溪)及浯江溪等三條溪流，小金門則有西路溪、南塘溪等二條溪流，各溪流位置如圖 2.5-1 所示。

由於受地形，降雨型態等因素影響，除金沙溪、浯江溪、后壟溪、西堡溪以外，其餘溪流僅豐水期有明顯流量，枯水期則為乾涸狀態。各溪流之概況請參見表 2.5-1。



資料來源：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團-成果報告書，金門縣政府，民國 108 年 06 月。

圖 2.5-1、金門地區溪流水系圖

表 2.5-1、金門地區河川水系概況表

區位	溪名	發源地	流域長度(km)	蓄水池(個)	流域概況
金東	斗門溪	太武山	3.5	50	河床比降約 1/2,500，流經長約 1 公里之山谷，至高坑附近，出山入平原，向東北流長約 2 公里，經斗門過沙美以南，於金沙港(現為金沙水庫)會合光前溪後入海，合流後稱金沙溪。上游坡陡流急，雨後大水一洩無餘，乾季幾至斷流，下游河道較寬，到沙尾可看見潺潺流水。
	光前溪	鵲山	4.0	14	位於斗門溪東側，河床上游比降約 1/2,500，下游約 1/1,000。上游有二條支流，南支發源於太武山東麓及鵲山以北地區，是為主流；北支來自美人山以西高地。兩支流於陽宅村西公路旁匯合後，流經后水頭與蔡厝間窪地，至沙美公路橋會合斗門溪後稱金沙溪，於金沙港(現為金沙水庫)入海。
	山外溪	山外	-	24	又稱白龍溪，其上游有二條支流，一發源於北太武山南麓公墓南邊，一發源於南雄以東。兩溪流匯於山外以南，流經新市(為金門東部最大商業區)，向東流納西洪之水，再轉向南流，到新頭、料羅間入海。
	田埔溪	南雄	4.0	-	又稱前埔溪，匯聚北太武山東北麓之水，東流經南雄、前埔及東沙尾、內洋，至田埔許白灣入海，其中所流經的地方都是紅土層，下游則流經沙地。田埔溪集水區包含田埔水庫及陽明上湖集水區。
	后壟溪	-	3.7	-	由建華及安民一帶向東流經后壟、農試所至下湖。
金西	小徑溪	小徑村	1.0	-	又稱瓊林溪，由小徑村發源，全長約一公里，經瓊林北流入海。
	西堡溪	雙乳山	-	-	又稱湖尾溪，發源於雙乳山，流經下堡、湖南、中堡，自湖尾入海。
	浯江溪	雙乳山	7.5	-	又稱浯水溪，金門地區最長的溪流。分別發源於菽稿山以西、上後垵西南及雙乳山附近，流經榜林、自來水廠北側後，由下墅港入海，集水區包含莒光湖集水區，本溪上中段都流經丘陵地的紅土層。浯江溪口位於金門島西南金城南門里外，至今日河床淤塞、溪流乾涸，已無昔日景象，浯江溪口紅樹林繁殖，國寶級樹林在此滋養生長。
烈嶼	西路溪	砲靶山	1.0	20	本溪發源於烈嶼東部砲靶山、麒麟山及龍骨山，流經西路、東林等村，向南流入海。
	南塘溪	南塘村	1.0	20	集水範圍在鵲山(古稱棲山，位於吳山北方、青岐村南)以西，陽山以北及南塘山以東之地區。匯流靈山一帶高地雨水，經中墩雙口間入海。

資料來源：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團-成果報告書，金門縣政府，民國 108 年 06 月。

二、湖庫

金門地區湖庫計有 17 座，總蓄水量 950 萬立方公尺，包括大金門瓊林以東地區之太湖、榮湖、田埔水庫、擎天水庫、山西水庫、金沙水庫、陽明湖、蘭湖水庫、瓊林水庫、金湖水庫與南莒湖等計 11 座湖庫，蓄水量共計 543 萬立方公尺；大金門西半島有古崗湖及慈湖，蓄水量為 310 萬立方公尺；小金門地區現有蓮湖、菱湖、西湖與陵水湖等 4 座湖庫，蓄水量 97 萬立方公尺。

民國 103 年湖庫水約佔整體供水量 40%，而為增加湖庫蓄水量，自來水廠除利用截水系統收集雨水導入湖庫外，亦持續辦理各湖庫水庫浚深工作，以增加湖庫蓄水能力。各湖庫基本概況列述如后。

(一) 太湖：有效蓄水容量 168.9 萬立方公尺，集水面積 741 公頃，屬地勢平坦之人工湖庫，其原水主要供應太湖淨水場。

(二) 榮湖有效蓄水容量 41.62 萬立方公尺，集水面積 230 公頃，原水主要供應榮湖淨水場。

(三) 田埔水庫有效蓄水容量 67.79 萬立方公尺，集水面積 710 公頃，供水至太湖淨水場處理。

(四) 擎天水庫：位於斗門溪上游，主要匯集太武山西側之逕流，有效蓄水容量 23.34 萬立方公尺，集水面積 150 公頃，原水主要供應榮湖淨水場。

(五) 山西水庫：有效蓄水容量 20.6 萬立方公尺，集水面積 84 公頃，供水至榮湖淨水場處理。

(六) 金沙水庫：蓄水容量 50.26 萬立方公尺，集水面積 593 公頃，納入榮湖淨水場供水系統，並將溢流水在湖庫滿水後經榮湖導至蘭湖聯合運用。

(七) 陽明湖水庫：有效蓄水容量 30.8 萬立方公尺，集水面積 163 公頃，供水至太湖淨水場處理。

(八) 蘭湖：目前有效蓄水容量為 29.16 萬立方公尺，集水面積 125 公頃，納入榮湖淨水場處理。

(九) 瓊林水庫：有效蓄水容量 28.92 萬立方公尺，集水面積 153 公頃，屬榮湖淨水場系統。

(十) 金湖水庫：有效蓄水容量 35.69 萬立方公尺，集水面積 760 公頃，目標每日增供水量 3,054 立方公尺；惟受氯鹽含量濃度變化之影響可供水量並不穩定，目前辦理相關改善工作，尚未全面供水。

(十一)西湖：分上、下西湖及東北側之土窪三庫區，有效蓄水容量 44.7 萬立方公尺，集水面積 190 公頃。

(十二)蓮湖：蓄水容量 7.9 萬噸，集水面積 112 公頃。

(十三)菱湖：蓄水容量 8.48 萬噸，集水面積 37 公頃。

三、地下水

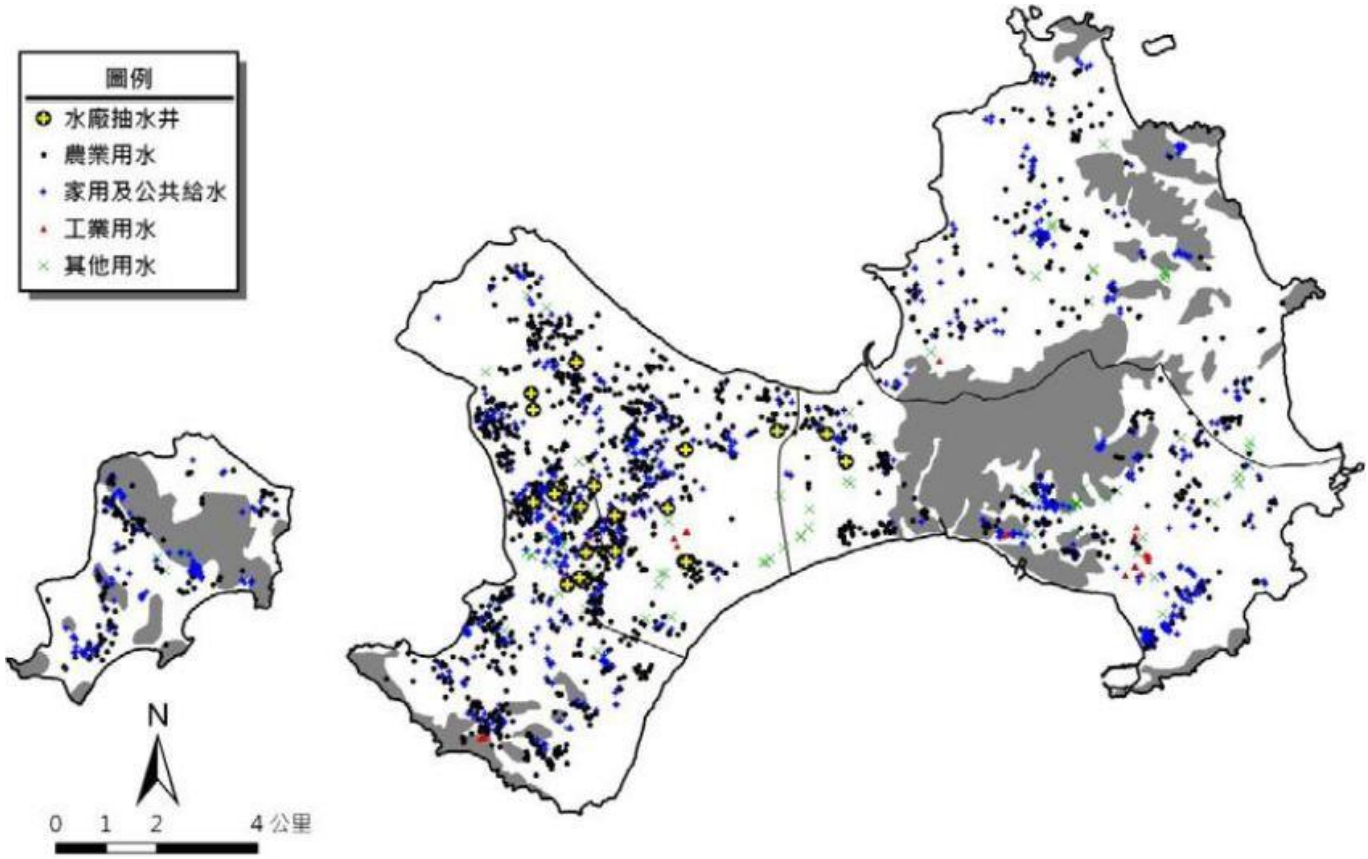
依據金門地區農業試驗所與中央氣象局觀測之氣象資料顯示，金門地區由於用水量大而地面水資源少，因此地下水開發甚早，然受限於地理位置與地質條件之影響，可供鑿井抽取地下水之區位並不多，地下水主要分布於大金門自瓊林以西之金西地區，因此金門自來水水源之深井多位於此區域，目前金門縣自來水廠地下水井計有 23 口，包含金東地區 3 口（瓊林地區），金西地區 20 口。

金門地區地下水除透過水廠抽水井供給公共給水與酒廠外，農業、工廠業者亦常自行鑿井抽水使用，依經濟部水利署水權資訊網地下水有效水權統計，計有 273 口，其中 266 口為農業用水井。金門地區各鄉鎮地下水井數如表 2.5-2 所示，地下水井分布(包括民井)如圖 2.5-2 所示。

表 2.5-2、金門地區各鄉鎮地下水有效水權統計

單位：口	家用及公共給水	農業用水	水力用水	工業用水	其他用途	總計
金湖鎮	0(0)	45	0	0	0	45
金沙鎮	0(4)	31	0	0	0	31
金城鎮	0(2)	36	0	4	0	40
金寧鄉	0(17)	151	0	3	0	154
烈嶼鄉	0(0)	3	0	0	0	3
總計	0(23)	266	0	7	0	273
單位：噸/年	家用及公共給水	農業用水	水力用水	工業用水	其他用途	總計
金湖鎮	0	36056	0	0	0	36056
金沙鎮	0	35864	0	0	0	35864
金城鎮	0	54573	0	4661	0	59234
金寧鄉	0	219359	0	368919	0	588278
烈嶼鄉	0	2326	0	0	0	2326
總計	0	348178	0	373580	0	721758

註：家用及公共給水欄括弧內數值為水廠之水井數。
資料來源：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團-成果報告書，金門縣政府，民國 108 年 06 月。
水權資訊網，經濟部水利署，民國 111 年 9 月。



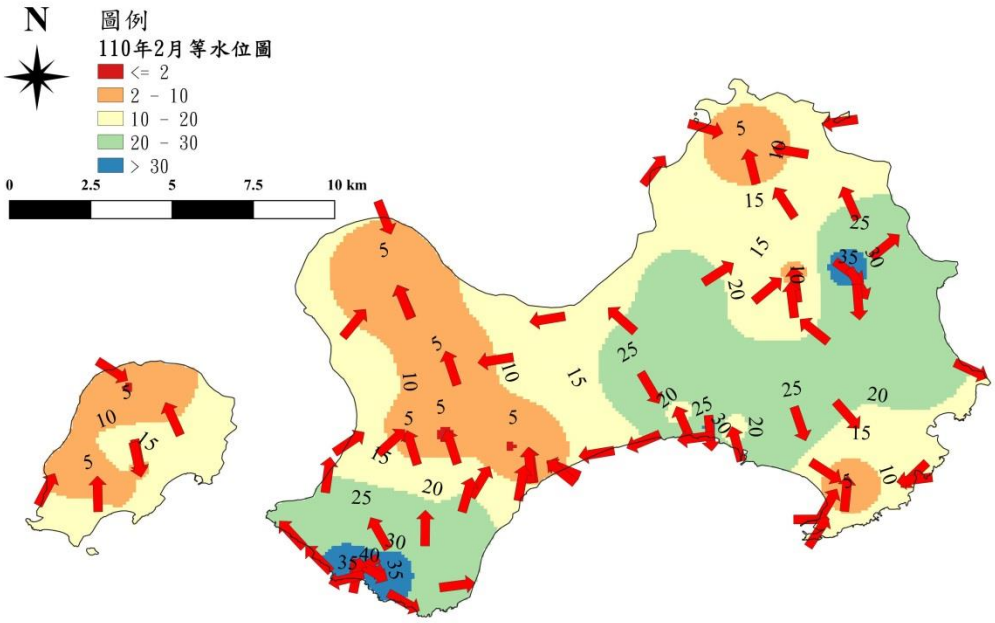
資料來源：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團-成果報告書，金門縣政府，民國 108 年 06 月。

圖 2.5-2、金門地區地下水井分布圖

四、地下水流向

依據「110 年度金門縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」，分析金門縣枯、豐水期地下水流向如圖 2.5-3 所示，顯示金西地區地下水流向係由浯江溪往西北方向流動，西南地區以東沙溪為分界，地下水流分別往浯江溪或是西南方向流動；金東地區則以太武山、獅山為分界，地下水流分別由山區往西北及東南方向流動，烈嶼地區地下水則是以東南往西北方向流動。

枯水期-地下水等水位線分布推估圖(MSL)



豐水期-地下水等水位線分布推估圖(MSL)

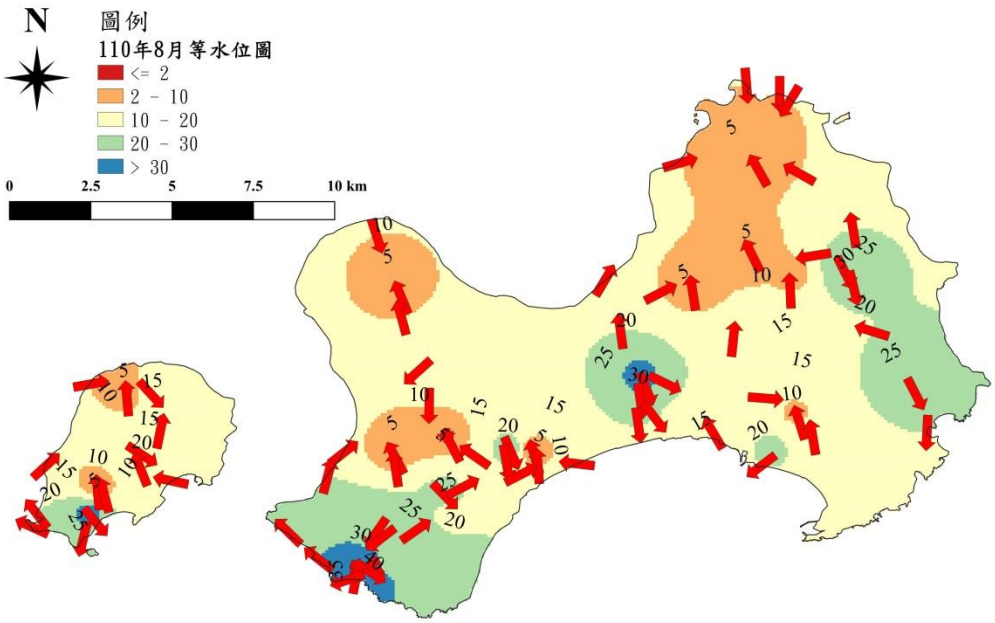


圖 2.5-3、110 年地下水等水位線分布推估圖(MSL)

2.6、金門縣近年調查環境背景

2.6.1、地下水品質監測管理

一、金門縣地下水監測井分布概況

縣內既有監測井，目前之場置性監測井數量共計 71 口(如表 2.6.1-1)，依井狀態，可分為定期監測 3 口、視需求監測 34 口、移由污染行為人或污染土地關係人監測 3 口、停止監測 25 口、已辦理廢井 6 口。

接著，從定期監測及視需求監測(共計 37 口)進行分析，依監測井性質，屬區域性監測井共計 6 口、屬場置性監測井共計 25 口、屬軍事營區監測井共計 6 口。依監測原因，屬掌握各鄉鎮地下水背景水質概況共計 6 口、屬掌握各鄉鎮地下水水質概況共計 20 口、屬確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞共計 3 口、屬確認污染物是否有向外擴散之虞共計 5 口、屬地下水定期監測共計 3 口。

表 2.6.1-1、金門縣轄內監測井總表

序號	井號	舊井號	監測井名稱	監測井性質	井狀態	監測原因
1	W00002	KMSW-12	空軍地勤部隊油庫區域	軍事營區	6.已辦理廢井	
2	W00003	KMSW-13	官路邊病死牛掩埋場 1 號井	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
3	W00004	KMSW-14	和平新村聚落中心	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
4	W00006	KMSW-22	賈村掩埋場 3 號井	場置性	4.停止監測	
5	W00007	KMSW-27	上庫公園	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
6	W00008	KMSW-26	紅山靶場 1 號井	軍事營區	1.定期監測	地下水定期監測
7	W00009	KMSW-25	金寧中小學	區域性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水背景水質概況
8	W00010	KMSW-24	柏村國小	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
9	W00011	KMSW-23	古城國小	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
10	W00012	KMSW-21	后園軍方廢電池掩埋場	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
11	W00013	KMSW-19	金門大學	場置性	6.已辦理廢井	
12	W00014	KMSW-01	多年國小	場置性	1.定期監測	地下水定期監測
13	W00015	KMSW-02	安瀾國小	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
14	W00016	KMSW-03	金沙國小	區域性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水背景水質概況
15	W00017	KMSW-04	金門高職	區域性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水背景水質概況
16	W00019	KMSW-05	何浦國小	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
17	W00020	KMSW-06	金城國中	區域性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水背景水質概況

表 2.6.1-1、金門縣轄內監測井總表

序號	井號	舊井號	監測井名稱	監測井性質	井狀態	監測原因
18	W00021	KMSW-07	湖浦國小	場置性	6.已辦理廢井	
19	W00022	KMSW-08	社會福利館	區域性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水背景水質概況
20	W00023	KMSW-09	上岐國小	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
21	W00024	KMSW-10	烈嶼國中	區域性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水背景水質概況
22	W00026	KMSW-11	前埔營區油庫區域	軍事營區	6.已辦理廢井	
23	W00027	KMSW-20	后盤山石碑	場置性	6.已辦理廢井	
24	W00028	KMSW-18	和平新村非法棄置場下游-頂后垵	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
25	W00029	KMSW-17	賈村垃圾掩埋場 2 號井	場置性	6.已辦理廢井	
26	W00030	KMSW-16	賈村垃圾掩埋場 1 號井	場置性	4.停止監測	
27	W00031	KMSW-15	金酒公司金寧三廠區域	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
28	W00032	KMSW-28	金門鴻運加油站	場置性	2.視需求監測	確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞
29	W00033	KMSW-29	金沙加油站	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
30	W00034	KMSW-30	古寧國小	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
31	W00060	KMSW-31	官路邊病死牛掩埋場 2 號井	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
32	W00061	KMSW-32	賈村垃圾掩埋場 4 號井	場置性	4.停止監測	
33	W00076		赤山掩埋場 1 號井	場置性	4.停止監測	
34	W00077		赤山掩埋場 2 號井	場置性	4.停止監測	
35	W00078		赤山掩埋場 3 號井	場置性	4.停止監測	
36	W00079		新塘掩埋場 1 號井	場置性	4.停止監測	
37	W00080		新塘掩埋場 2 號井	場置性	4.停止監測	
38	W00081		新塘掩埋場 3 號井	場置性	4.停止監測	
39	W00082		東一點紅掩埋場 1 號井	場置性	4.停止監測	
40	W00083		東一點紅掩埋場 2 號井	場置性	4.停止監測	
41	W00084		東一點紅掩埋場 3 號井	場置性	4.停止監測	
42	W00085		后盤村掩埋場 1 號井	場置性	4.停止監測	
43	W00086		后盤村掩埋場 2 號井	場置性	4.停止監測	
44	W00087		后盤村掩埋場 3 號井	場置性	4.停止監測	
45	W00088		賈村掩埋場 5 號井	場置性	4.停止監測	
46	W00089		賈村掩埋場 6 號井	場置性	4.停止監測	
47	W00090		官路邊病死牛掩埋場 3 號井	場置性	4.停止監測	
48	W00091		官路邊病死牛掩埋場 4 號井	場置性	4.停止監測	

表 2.6.1-1、金門縣轄內監測井總表

序號	井號	舊井號	監測井名稱	監測井性質	井狀態	監測原因
49	W00092	KMSW-33	中正國小	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
50	W00093	KMSW-34	述美國小	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
51	W00094	KMSW-35	紅山靶場 2 號井	軍事營區	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
52	W00113		官路邊病死牛掩埋場 5 號井	場置性	4.停止監測	
53	W00114		官路邊病死牛掩埋場 6 號井	場置性	4.停止監測	
54	W00134	KMSW-36	昔果山 1 號監測井	軍事營區	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
55	W00135	KMSW-37	官路邊病死牛掩埋場 7 號井	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
56	W00154		CW317(MW-01)	軍事營區	3.移由污染行為人或污染土地關係人監測	
57	W00155		CW317(MW-02)	軍事營區	3.移由污染行為人或污染土地關係人監測	
58	W00156	KMSW-38	官路邊病死牛掩埋場 8 號井	場置性	2.視需求監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
59	W00168		赤山-MW03	場置性	4.停止監測	
60	W00169		新塘-MW2A	場置性	4.停止監測	
61	W00170		夏興五	場置性	3.移由污染行為人或污染土地關係人監測	
62	W00171		赤山-MW01	場置性	4.停止監測	
63	W00172		赤山-MW02	場置性	4.停止監測	
64	W00173	KMSW-39	CW317(MW-03)	場置性	2.視需求監測	確認污染物是否有向外擴散之虞
65	W00174	KMSW-40	金酒金城廠 1 號井	場置性	2.視需求監測	確認污染物是否有向外擴散之虞
66	W00178	KMSW-41	烈嶼加油站 1 號井	場置性	2.視需求監測	確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞
67	W00179	KMSW-42	金酒金城廠 2 號井	場置性	2.視需求監測	確認污染物是否有向外擴散之虞
68	W00180	KMSW-43	塔后段 2 號井	軍事營區	2.視需求監測	確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞
69	W00181	KMSW-44	塔后段 1 號井	軍事營區	1.定期監測	地下水定期監測
70	W00182	KMSW-45	新頭三營區 1 號井	軍事營區	2.視需求監測	確認污染物是否有向外擴散之虞
71	W00187	KMSW-46	CW317(MW-04)	軍事營區	2.視需求監測	確認污染物是否有向外擴散之虞

歷年（民國 95 年至 110 年間）土壤及地下水計畫所設置之地下水監測井，分佈如圖 2.6.1-1 所示。檢視各鄉鎮市分佈情形，多數監測井集中於金城鎮（11 座，29.7%），其次分別為金湖鎮（10 座，27.0%）、烈嶼鄉（6 座，16.3%）、金寧鄉(5 座，13.5%)及金沙鎮(5 座，13.5%)，監測井鄉鎮市分佈情況如表 2.6.1-2 所示。

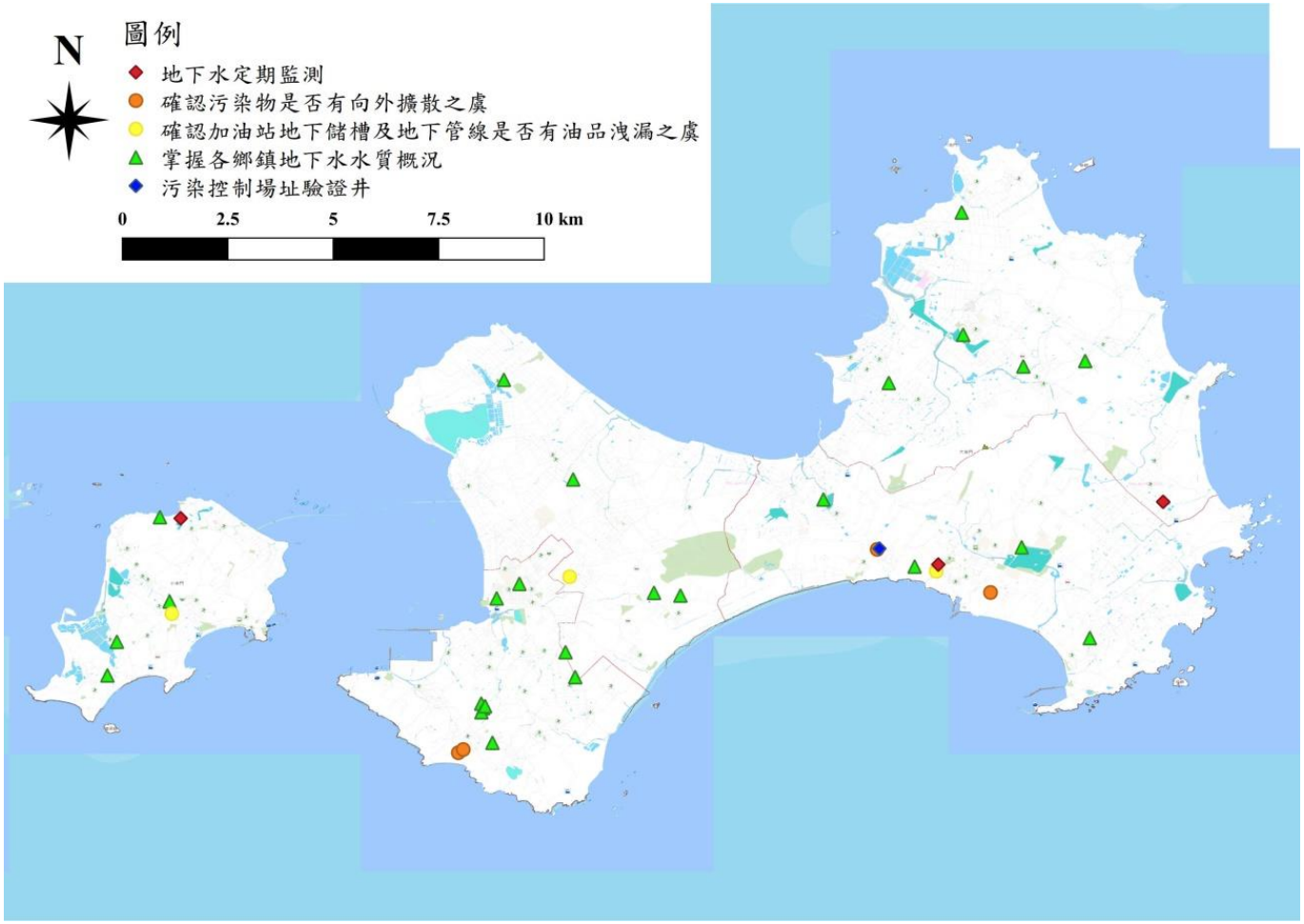


圖 2.6.1-1、金門縣監測井分佈圖

表 2.6.1-2、金門縣轄內監測井鄉鎮市分佈彙整表

項次	金門縣鄉鎮市	監測井數量	比例%
1	金城鎮	11	29.7
2	金湖鎮	10	27.0
3	烈嶼鄉	6	16.3
4	金寧鄉	5	13.5
5	金沙鎮	5	13.5
總計		37	100

二、監測井管理情形

考量縣內地下水污染監測及管理需求，依監測原因分為「定期地下水監測」、「關切列管場址之監測井」、「具污染潛勢之監測」、「區域性監測井之監測」、「自行規劃調查之監測」及「污染控制場址驗證井」，以進行監測井水質監測作業。

(一)關切列管場址之監測井：確認污染物是否有向外擴散之虞，共計 4 口。

(二)具污染潛勢之監測：確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞，共計 4 口。

(三)區域性監測井之監測：掌握各鄉鎮地下水背景水質概況，共計 6 口。

(四)自行規劃調查之監測：掌握各鄉鎮地下水水質概況，共計 22 口。

自 107 年迄今檢討調整縣內地下水標準監測井之監測標的、頻率及項目，除強化場址污染監督作業，亦完整建置金門地區地下水風險地圖，增加縣內地下水污染防治應變之能量。

表 2.6.1-3、金門縣四大面向之監測井清單

序號	井號	舊井號	監測井名稱	監測類別	監測原因
1	W00173	KMSW-39	CW317(MW-03)	關切列管場址之監測井	確認污染物是否有向外擴散之虞
2	W00174	KMSW-40	金酒金城廠 1 號井		
3	W00179	KMSW-42	金酒金城廠 2 號井		
4	W00182	KMSW-45	新頭三營區 1 號井		
5	W00032	KMSW-28	金門鴻運加油站	具污染潛勢之監測	確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞
6	W00178	KMSW-41	烈嶼加油站 1 號井		
7	W00181	KMSW-44	塔后段 1 號井		
8	W00180	KMSW-43	塔后段 2 號井		
9	W00009	KMSW-25	金寧中小學	區域性監測井之監測	掌握各鄉鎮地下水背景水質概況
10	W00016	KMSW-03	金沙國小		
11	W00017	KMSW-04	金門高職		
12	W00020	KMSW-06	金城國中		
13	W00022	KMSW-08	社會福利館		
14	W00024	KMSW-10	烈嶼國中		
15	W00008	KMSW-26	紅山靶場 1 號井	自行規劃調查之監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
16	W00014	KMSW-01	多年國小		
17	W00033	KMSW-29	金沙加油站		
18	W00093	KMSW-34	述美國小		

表 2.6.1-3、金門縣四大面向之監測井清單

序號	井號	舊井號	監測井名稱	監測類別	監測原因
19	W00010	KMSW-24	柏村國小		
20	W00034	KMSW-30	古寧國小		
21	W00011	KMSW-23	古城國小		
22	W00092	KMSW-33	中正國小		
23	W00060	KMSW-31	官路邊病死牛掩埋場 2 號井		
24	W00023	KMSW-09	上岐國小		
25	W00094	KMSW-35	紅山靶場 2 號井		
26	W00003	KMSW-13	官路邊病死牛掩埋場 1 號井	自行規劃調查之監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
27	W00004	KMSW-14	和平新村聚落中心		
28	W00007	KMSW-27	上庫公園		
29	W00012	KMSW-21	后園軍方廢電池掩埋場		
30	W00015	KMSW-02	安瀾國小		
31	W00019	KMSW-05	何浦國小		
32	W00028	KMSW-18	和平新村非法棄置場下游-頂后垵		
33	W00031	KMSW-15	金酒公司金寧三廠區域		
34	W00134	KMSW-36	昔果山 1 號監測井		
35	W00135	KMSW-37	官路邊病死牛掩埋場 7 號井		
36	W00156	KMSW-38	官路邊病死牛掩埋場 8 號井		

三、一般類監測井(屬掌握各鄉鎮地下水背景水質概況共計 6 口、屬掌握各鄉鎮地下水水質概況共計 22 口)

一般類監測井，共計有 28 口，將一般類監測井資料彙整如表 2.6.1-4 所示。彙整 102~110 年「金門縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」地下水監測結果，金門縣地下水多以 TDS、氨氮、硝酸鹽氮及總有機碳測值有超出地下水背景與指標水質項目監測標準，其餘如硫酸鹽、重金屬砷、鎘、鉻、銅、鋅等均低於地下水污染監測標準。

28 口監測井中以官路邊病死牛掩埋場 1 號井地下水污染監測標準項目較多（項目多為 TDS、氨氮、硝酸鹽氮及總有機碳），且連續五年(102 年至 105 年)硝酸鹽氮及總有機碳均有超過監測標準的情形，近年已低於監測標準；而以社會福利館、上岐國小、烈嶼國中等 12 口監測井地下水質狀況較佳，監測項目均低於地下水污染監測標準，以下將各區域

性監測井每年超出監測標準情形彙整如表 2.6.1-5 所示。

四、油品類監測井(屬確認污染物是否有向外擴散之虞共計 4 口、屬確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞共計 4 口)

油品類監測井，共計有 8 口，將油品類監測井資料彙整如表 2.6.1-6 所示。彙整 102~110 年「金門縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」地下水監測結果，金門縣地下水發現 CW317(MW03)監測井在 105 年及 106 年 TDS 均有超過監測標準情形；金酒金城廠 1 號井則在 106 年有發生氨氮超出監測標準情形；塔后段 1 號井則在 107 年及 109 年有發生 TDS 及氯鹽超出監測標準情形，以下將各區域性監測井每年超出監測標準情形彙整如表 2.6.1-7 所示。整體而言，所有油品類監測井均未發現 TPH 有超出第二類地下水監測標準情形。

表 2.6.1-4、一般類監測井資料彙整

序號	監測井名稱	土水網編號	監測井編號	設井日期	X	Y	井徑(吋)	井深(m)	井頂高程(m)
1	多年國小	W00014	KMSW-01	95/10/2	194641	2705183	2	7.2	26.03
2	安瀾國小	W00015	KMSW-02	95/10/2	192969	2708512	2	7.4	39.09
3	金沙國小	W00016	KMSW-03	95/10/2	190336	2709144	2	9.4	18.30
4	金門高職	W00017	KMSW-04	95/10/3	191580	2704125	2	8.1	32.22
5	何浦國小	W00019	KMSW-05	95/10/3	188726	2708012	2	19.5	27.84
6	金城國中	W00020	KMSW-06	95/10/4	180232	2702972	2	7.4	16.26
7	社會福利館	W00022	KMSW-08	95/10/4	187302	2705271	2	9.2	31.33
8	上岐國小	W00023	KMSW-09	95/10/5	171812	2701200	4	8.1	19.58
9	烈嶼國中	W00024	KMSW-10	95/10/05	173165	2702936	2	11.2	19.774
10	官路邊病死牛掩埋場 1 號井	W00003	KMSW-13	96/03/16	179927	2700386	2	7.3	31.37
11	和平新村聚落中心	W00004	KMSW-14	96/03/16	181920	2701107	2	11.7	40.47
12	金酒公司金寧三廠區域	W00031	KMSW-15	96/03/21	183631	2703087	2	29.5	31.21
13	和平新村非法棄置場下游-頂后垵	W00028	KMSW-18	96/11/14	181713	2701695	2	9.3	25.23
14	軍方廢電池掩埋場	W00012	KMSW-21	96/11/16	189265	2703680	2	9.0	43.35
15	古城國小	W00011	KMSW-23	98/06/10	180124	2699568	2	12.0	44.22
16	柏村國小	W00010	KMSW-24	98/06/11	193043	2701979	2	15.0	12.30
17	金寧中小學	W00009	KMSW-25	98/06/13	181898	2705768	2	15.0	11.60
18	紅山靶場 1 號井	W00008	KMSW-26	98/06/15	173416	2704895	2	12.0	16.08
19	上庫公園	W00007	KMSW-27	98/07/09	172021	2701992	2	10.0	6.43
20	金沙加油站	W00033	KMSW-29	99/06/22	191633	2708389	2	15.2	13.853
21	古寧國小	W00034	KMSW-30	99/06/22	180347	2708145	2	12.4	9.32
22	官路邊病死牛掩埋場 2 號井	W00060	KMSW-31	100/05/04	179886	2700493	2	15.1	35.24
23	中正國小	W00092	KMSW-33	101/03/31	180725	2703312	2	15.2	14.29
24	述美國小	W00093	KMSW-34	101/03/31	190318	2712025	2	20.0	13.42
25	紅山靶場 2 號井	W00094	KMSW-35	101/04/09	172967	2704924	2	11.2	6.66
26	昔果山 1 號井	W00134	KMSW-36	102/03/28	184202	2703020	2	21.0	16.84
27	官路邊病死牛掩埋場 7 號井	W00135	KMSW-37	102/03/29	179889	2700289	2	11.0	37.87
28	官路邊病死牛掩埋場 8 號井	W00156	KMSW-38	103/03/25	179969	2700432	2	8.0	29.018

表 2.6.1-5、一般類監測井水質監測結果彙整（統計 102~110 年）

名稱 / 監測項目	TDS	Cl	氨氮	硝酸鹽氮	TOC	總硬度	鉛
多年國小	◆[1]	–	◆[1]●[1] ■[1]▽[1]	–	–	–	–
安瀾國小	–	–	○[1]	–	–	–	–
金沙國小	◆[1]	–	◆[1]	–	–	–	○
金門高職	–	–	–	–	–	–	○
何浦國小	–	–	–	–	◆[1]	–	–
金城國中	–	–	●[1]	–	●[1]	–	–
社會福利館	–	–	–	–	–	–	–
上岐國小	–	–	–	–	–	–	–
烈嶼國中	–	–	–	–	–	–	–
官路邊病死牛掩埋場 1 號井	◆[1]●[1] ▼[1]	–	◇[1]○[1] ▼[1]	◆[1]◇[1] ●[1]○[1]	◆[1]◇[1]●[1] ○[1]■[1]▼[1]	▼[1]	–
和平新村聚落中心	–	–	–	–	–	–	–
金酒公司金寧三廠區域	–	–	–	–	–	–	–
和平新村非法棄置場下游-頂后垵	–	–	–	–	–	–	–
軍方廢電池掩埋場	○[1]■[1]□[1]	○[1]■[1]□[1]	◆[1]	–	–	■[1]□[1]	–
古城國小	–	–	–	–	–	–	–
柏村國小	–	–	□[1]	–	–	–	–
金寧中小學	–	–	–	–	–	–	–
紅山靶場 1 號井	–	–	●[1]▽[1]	–	–	–	–
上庫公園	–	–	–	–	–	–	–
金沙加油站	–	–	–	–	–	–	–
古寧國小	–	–	–	–	–	–	–
官路邊病死牛掩埋場 2 號井	–	–	–	–	–	–	–
中正國小(W00064)	–	–	–	–	–	–	○
述美國小(W00062)	●[1]	–	–	–	○	–	–
紅山靶場 2 號井 (W00065)	◆[1]■[1]□[1]	■[1]□[1]	–	–	–	■[1]□[1]	–
昔果山 1 號井	–	–	–	◆[1]	◆[1]	–	–
官路邊病死牛掩埋場 7 號井	◇[1]○[1]	–	–	◆[1]	–	–	–
官路邊病死牛掩埋場 8 號井	–	–	–	–	–	○[1]	○[1]■[2]★[1]

備註：
1.「-」表示無超過地下水背景與指標水質項目第二類監測標準
2.「◆[1]102 年◇[1]103 年●[1]104 年○[1]105 年■[1]106 年□[1]107 年★[1]108 年▽[1]109 年▼[1]110 年」代表各年超出第二類監測標準值者
3.「◆[2]102 年◇[2]103 年●[2]104 年○[2]105 年■[2]106 年□[2]107 年★[2]108 年▽[2]109 年▼[2]110 年」代表各年超出第二類管制標準值者

表 2.6.1-6、油品類監測井資料彙整

序號	監測井名稱	土水網編號	監測井編號	設井日期	X	Y	井徑(吋)	井深(m)	井頂高程(m)
1	金門鴻運加油站	W00032	KMSW-28	99/06/21	181820	2703477	2	15.0	9.047
2	CW317(MW03)	W00173	KMSW-39	104/06/24	188448	2704070	2	7.6	20.791
3	金酒金城廠 1 號井	W00174	KMSW-40	104/10/08	179385	2699338	2	6.7	44.640
4	烈嶼加油站 1 號井	W00178	KMSW-41	105/10/18	173212	2702647	2	8.2	10.829
5	金酒金城廠 2 號井	W00179	KMSW-42	105/11/13	179492	2699411	2	6.5	51.573
6	塔后段 2 號井	W00180	KMSW-43	105/10/31	189731	2703566	2	10.5	20.970
7	塔后段 1 號井	W00181	KMSW-44	105/11/13	189776	2703725	2	9.1	23.618
8	新頭三營區 1 號井	W00182	KMSW-45	108/11/12	190902	2703061	2	6.7	29.441

表 2.6.1-7、油品類監測井水質監測結果彙整（統計 102~110 年）

名稱 / 監測項目	TDS	Cl	氨氮	硝酸鹽氮	TOC	總硬度	鉛
金門鴻運加油站	–	–	○[1]	–	–	–	–
CW317(MW03)	○[1]■[1]	–	–	–	–	–	–
金酒金城廠 1 號井	–	–	■[1]	–	–	–	–
烈嶼加油站 1 號井[註4]	–	–	–	–	–	–	–
金酒金城廠 2 號井[註4]	–	–	–	–	–	–	–
塔后段 2 號井[註4]	–	–	–	–	□[1]	–	–
塔后段 1 號井[註4]	□[1]▽[1]	□[1]▽[1]	□[1]	–	–	–	–
新頭三營區 1 號井	–	–	–	–	–	–	–

備註：
1.「-」表示無超過地下水背景與指標水質項目第二類監測標準
2.「◆[1]102 年◇[1]103 年●[1]104 年○[1]105 年■[1]106 年□[1]107 年★[1]108 年▽[1]109 年▼[1]110 年」代表各年超出第二類監測標準值者
3.「◆[2]102 年◇[2]103 年●[2]104 年○[2]105 年■[2]106 年□[2]107 年★[2]108 年▽[2]109 年▼[2]110 年」代表各年超出第二類管制標準值者
4.該油品類監測井於民國 105 年設置

五、監測井內部功能維護作業結果

針對縣內地下水水質監測井維護管理，主要是依「地下水水質監測井維護管理作業參考手冊」進行內部功能維護。內部功能維護項目包括井況評估、再次完井及成效評估，其流程為先以井中攝影及微水試驗進行井況評估，並依上述評估結果進行再次完井作業，並於再次完井後進行井況評估，以驗證再次完井之成效。歷年再次完井之成效，如表 2.6.1-8。

表 2.6.1-8、歷年監測井內部功能維護作業結果

序號	井號	舊井號	監測井名稱	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年
1	W00003	KMSW-13	官路邊病死牛掩埋場 1 號井					3.862E-05
2	W00004	KMSW-14	和平新村聚落中心					
3	W00007	KMSW-27	上庫公園				7.447E-04	
4	W00008	KMSW-26	紅山靶場 1 號井			3.962E-03	3.242E-03	
5	W00009	KMSW-25	金寧中小學		3.232E-04			
6	W00010	KMSW-24	柏村國小					2.746E-04
7	W00011	KMSW-23	古城國小	7.439E-04	2.048E-04			
8	W00012	KMSW-21	后園軍方廢電池掩埋場	1.448E-04				
9	W00014	KMSW-01	多年國小			6.527E-05		2.458E-04
10	W00015	KMSW-02	安瀾國小				6.877E-05	
11	W00016	KMSW-03	金沙國小					
12	W00017	KMSW-04	金門高職	1.740E-03	6.321E-04	1.036E-03		
13	W00019	KMSW-05	何浦國小					8.145E-05
14	W00020	KMSW-06	金城國中			7.394E-04	7.494E-04	
15	W00022	KMSW-08	社會福利館		5.700E-04			
16	W00023	KMSW-09	上岐國小			1.749E-04	1.687E-04	
17	W00024	KMSW-10	烈嶼國中					
18	W00028	KMSW-18	和平新村非法棄置場下游-頂后垵		1.033E-03			
19	W00031	KMSW-15	金酒公司金寧三廠區域					
20	W00032	KMSW-28	金門鴻運加油站	7.251E-04				
21	W00033	KMSW-29	金沙加油站	1.910E-04				
22	W00034	KMSW-30	古寧國小					
23	W00060	KMSW-31	官路邊病死牛掩埋場 2 號井					
24	W00092	KMSW-33	中正國小	4.930E-04		7.930E-04		
25	W00093	KMSW-34	述美國小	4.515E-05				
26	W00094	KMSW-35	紅山靶場 2 號井			8.494E-05		
27	W00134	KMSW-36	昔果山 1 號監測井		3.704E-04			
28	W00135	KMSW-37	官路邊病死牛掩埋場 7 號井		1.471E-04			
29	W00156	KMSW-38	官路邊病死牛掩埋場 8 號井	7.079E-05	1.133E-04	3.193E-03		
30	W00173	KMSW-39	CW317(MW-03)	5.203E-04				
31	W00174	KMSW-40	金酒金城廠 1 號井			7.229E-05		
32	W00178	KMSW-41	烈嶼加油站 1 號井					
33	W00179	KMSW-42	金酒金城廠 2 號井			6.992E-04		
34	W00180	KMSW-43	塔后段 2 號井					
35	W00181	KMSW-44	塔后段 1 號井					
36	W00182	KMSW-45	新頭三營區 1 號井					

2.6.2、高污染潛勢營區土壤調查

一、調查背景：

自金門戰地政務解除及國軍精實案後，駐軍明顯減少，許多軍事基地或營區陣地開始閒置或封存，使得金門隨處可見閒置或荒廢的營區陣地，隨著軍方撤離金門地區，軍方也開始檢討逐步釋出閒置的軍事設施，並配合拆遷營舍，將土地歸還民眾，惟其因歷史軍事活動造成土壤及地下水污染亦隨之浮現，嚴重影響人民權益。故金門縣政府自 95 年 11 月 1 日發布實施「變更金門特定區計畫（第一次通盤檢討）案」，軍方及配合調整檢討使用分區，採二階段釋出方式辦理，共釋出 372 筆營區，此外，於 105 年軍方提供另外 275 筆閒置營區名單，經兩份名單統整後(移除重覆營區)，總營區數量為 525 處，實際營區分布如圖 2.6.2-1 所示。

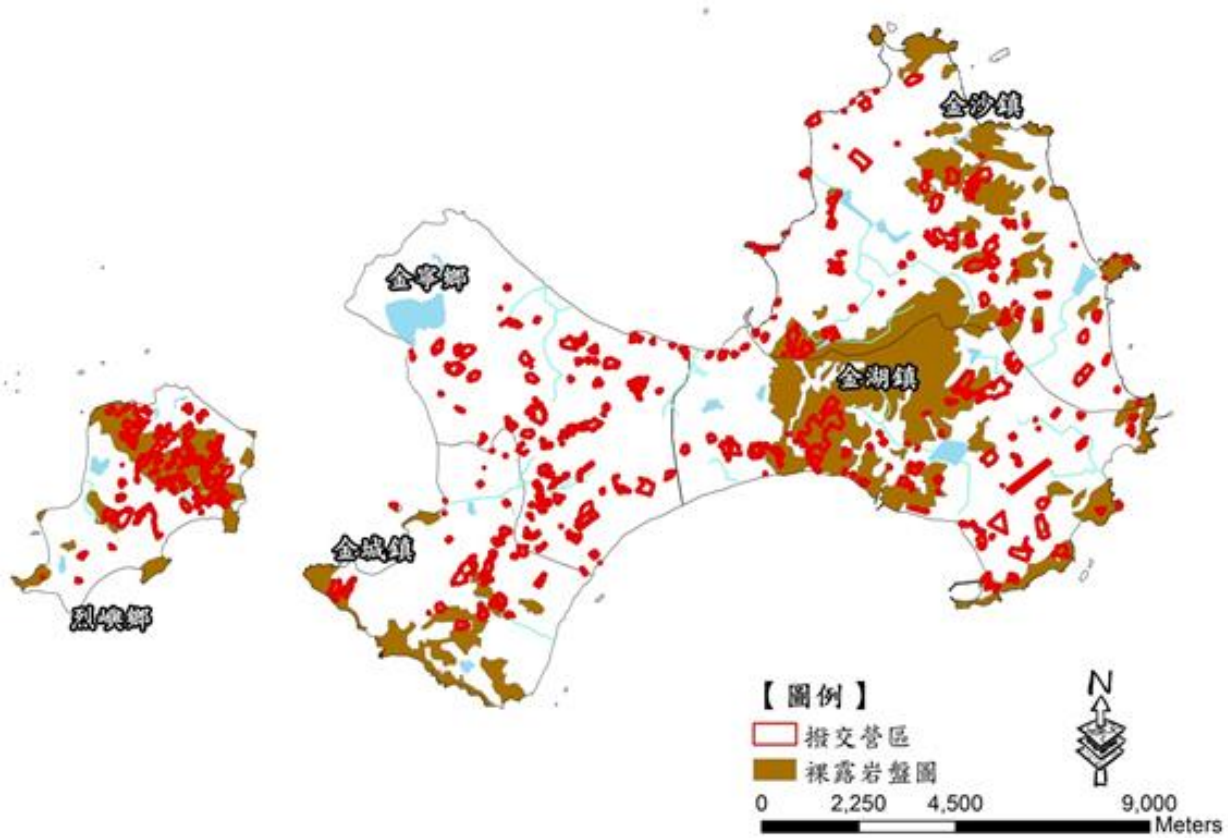


圖 2.6.2-1、金門縣閒置營區分布圖

二、調查方式：

(一) 資料蒐集與審閱作業

蒐集變更金門特定區計畫、軍備局彙整提供之閒置營區資料、民眾陳情提供等相關營區資訊，依照營區名稱、營區屬性、營產資料(含原所屬營部區分、軍方自行勾選)、陳情人口述等彙整閒置營區名單。並依照名單建置營區基本資料表、營區位置確認、GIS 圖資套匯數化，判定是否為主要運作營區釋出或僅釋出部分零散地，率定優先進場順序。營區調查蒐集與審閱作業權責分配一覽表則如表 2.6.2-1 所示。

表 2.6.2-1、資料蒐集與審閱作業權責分配一覽表

軍方單位	環保局	委辦公司
●提供閒置營區名單 ●提供閒置營區營產資料	●與軍方、縣府團隊、民眾溝通 ●提供軍方彙整資訊 ●提供民眾陳情資訊	●彙整營區名單 ●營區位置確認 ●圖資套匯數化 ●篩選優先現勘名單

(二) 現勘與訪談作業

依資料蒐集與審閱步驟中，所篩選出優先調查名單，將於本階段進行現場勘查與訪談作業，並以攜帶手持式重金屬 XRF 篩測分析工具進行重金屬初步篩測確認，或利用 TPH test kit 初步篩測是否有油品污染潛勢，以初判潛勢區域、污染來源及污染介質，並依照實際現況填寫現勘紀錄表，率定優先進場順序。現勘與訪談作業權責分配一覽表則如表 2.6.2-2 所示。

表 2.6.2-2、現勘與訪談作業權責分配一覽表

軍方單位	環保局	委辦公司
●會同現勘確認各營區現況 ●協助辨識軍方設施用途	●現勘確認各營區現況 ●判定應執行調查範圍	●利用篩測工具進行初步污染潛勢調查 ●依現勘情形填寫相關表單

(三) 污染潛勢評估

營區場址污染潛勢評估係將資料審閱及現場勘查之結果分別量化後，擬定優先進場調查採樣之營區，採樣規劃依照現勘篩測結果、可能污染來源判定結果、逕流水/地下水上下游關係執行佈點，以評估污染範圍及深度。污染潛勢評估權責分配一覽表則如表 2.6.2-3 所示。

表 2.6.2-3、污染潛勢評估權責分配一覽表

軍方單位	環保局	委辦公司
會同採樣評估作業	擇定進場調查名單，現場溝通執行調查作業	●依現勘情形、潛勢區域、污染來源及污染介質，排序各營區污染潛勢名單 ●擬定採樣規劃書 ●評估污染範圍及深度

(四) 調查結果研析

依照檢測報告進行可信度比對，確核檢驗結果與篩測值使否有明顯差異情形，並依污染物種類、濃度、範圍、深度及污染介質進行綜合評估，是否需進行其他點位補充調查或地下水調查。調查結果研析權責分配一覽表則如表 2.6.2-4 所示。

表 2.6.2-4、調查結果研析權責分配一覽表

軍方單位	環保局	委辦公司
了解營區污染情形	●判定調查結果之可信度 ●評估是否執行後續調查	調查結果評析

(五) 行政管制作為

依檢測結果倘超過管制標準者，依據土壤及地下水污染整治法規定進行公告列管，若調查未達管制但具疑慮者，則應依照其營區屬性、未來變更之使用分區等進行相對應之行政管制。

三、調查成果：

本縣自從民國 95 年至 110 年，已完成 417 處營區現場勘察及 179 處營區調查，歷年公告場址(含 7 條 5 及控制場址)共計 18 處營區，其中 7 處屬重金屬污染、11 處屬油品類污染，目前已有 15 處場址解除列管。除落實土壤及地下水污染整治法相關查證管制之目的，並逐步減輕縣內民眾土地使用遭受污染之風險，其分布位置如圖 2.6.2-2 所示。

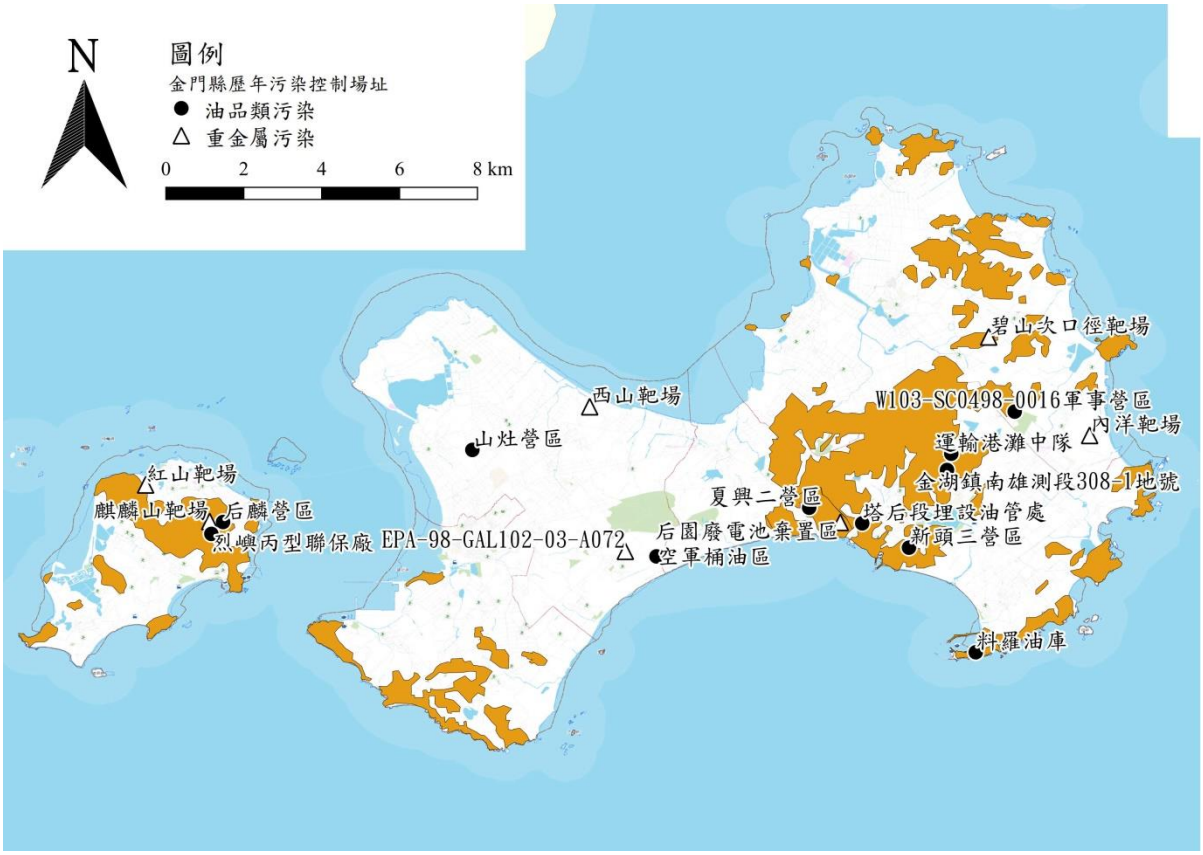


圖 2.6.2-2、金門縣歷年軍事場址分布圖

2.6.3、列管場址監督管理

一、列管場址監督管理：

目前金門縣內 4 處列管場址座落位置如圖 2.6.3-1 所示，場址執行現況如表 2.6.3-1 所示，為有效控管各場址改善工作期程，本縣訂定之監督管制作業流程重點如下：

(一) 列管場址專屬查核表單

依各列管場址特性設定專屬巡查表單，並依納入各場址改善計畫書之核定工法擬訂查核項目。

(二) 每月巡查

依據「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」每月巡查一次，並針對執行污染改善場址增加巡查頻率，以確實掌握污染改善工作執行情況。

(三) 季報、半年查核與年終檢討

依每月巡查結果，彙整各列管場址專屬表單結果，若無異常或有異常情形出現時，分別於季報協商會、檢討會中，針對巡查異常之場址，要求施工單位進行說明持續追蹤現場執行情形，並於半年進度查核及年終檢討邀請縣內「土壤及地下水污染場址改善推動小組」委員至現場共同檢視場址問題及評估改善成效，藉以加速改善進度與執行方針，以達加速污染場址解除列管之目的。

(四) 資料保存與系統維護

各類巡查表單、紀錄以及現場照片等均於當月彙整後上傳系統。

圖 2.6.3-1、金門縣列管場址分布圖

表 2.6.3-1、金門縣控制場址概況表

鄉鎮	場址名稱	類型	公告日期(改善期限)	污染物	監測井數量	改善整治進度	變更歷程
土壤及地下水污染控制場址（1 處）							
金湖鎮	W103-SW001 軍事營區	軍事場址	103/10/22 (111/07/01)	[土壤] TPH：3,530(mg/kg) [地下水] 苯：0.16(mg/L)	5 口	• 111/6/9 已完成土壤復育回填作業 • 111/6/13~6/17 自主驗證結果低於管制標準。 • 111/6/30 提送改善完成報告。 • 111/10/4 土壤驗證未通過	• 控制計畫書 105.08.16 核定 • 第一次變更 108.02.12 核定 • 第二次變更 109.01.03 核定 • 第三次變更 109.06.17 核定 • 第四次變更 110.02.04 核定 • 第五次變更 111.11.09 核定
土壤污染控制場址（3 處）							
金城鎮	金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址	其他	103/02/17 (112/09/30)	[土壤] TPH：2,810(mg/kg)	3 口	• 已完成地下儲槽拆除作業。 • 修復大樓拆除作業，施工中。 • 污染整治工作，預計 12 月發包。 • 查核點展延	• 控制計畫書 104.04.07 核定 • 第一次變更 105.08.16 核定 • 第二次變更 107.03.23 核定 • 第三次變更 107.10.19 核定 • 第四次變更 107.10.19 核定 • 第五次變更 109.07.20 核定
金湖鎮	新頭三營區土壤污染控制場址	軍事場址	107/06/06 (114/5/1)	[土壤] TPH：5,170(mg/kg)	1 口	• 111/9/30 地下管線移除作業，規劃中。 • 查核點：111/10/20	• 控制計畫書 109.07.20 核定 • 第一次變更 111.10.12 核定
烈嶼鄉	后麟營區	軍事場址	108/04/15 (112/05/31)	[土壤] TPH：18,900(mg/kg)	無	• 111/7/19 完成第 1 區土耕復育 • 111/9/30 完成第 2 區土耕復育 • 111/9/30 第 3 區土耕復育中 • 查核點：112/4/30	• 控制計畫書 109.08.03 核定 • 第一次變更 111.05.04 核定

二、歷年污染場址成效檢討-延宕原因

經檢視歷年污染場址改善成效不彰之原因，發現造成污染場址改善期程延宕期間可分為兩大時間點，延宕原因及精進行為如表 2.6.3-2 所示。

表 2.6.3-2、歷年污染場址改善期程延宕原因及精進作為一覽表

計畫提送階段	
延宕原因	**精進作為**
1、內部之行政程序冗長，常導致延宕發包期程，並因位於離島公開招標時，投標廠商數不足，導致常有流標情形。 2、歷年均以最低標方式辦理，廠商削價經爭下無法吸引優質廠商參與競標，亦無法完整評估場址污染現況，導致延長控制計畫審核期限。	1、要求於控制計畫書撰寫時，將行政程序時間估算至發包期中，並訂定發包期查核點，並依核定內容嚴格執行監督查核。 2、輔導軍方及縣府單位採以選擇性招標方式辦理，藉以提升污染控制計畫品質。
計畫執行階段	
延宕原因	**精進作為**
1、因污染行為人分成控制計畫撰寫及改善工程執行兩階段委託專業廠商辦理，行政程序冗長，致得標廠商無法依核定期限完成。 2、部份得標廠商服務品質不佳，無法確實依控制計畫書內容執行，常造成履約爭議，因而多次提送變更控制計畫，進行工法與期程變更。	1、針對招標內容提供諮詢管道，以最有利標篩選優良廠商，另建議污染行為人採以委託專案管理全面提升污染改善效率。 2、召開專家諮詢會議共同檢視場址問題，加速改善進度與執行方針，並要求提高與會長官層級參與重要會議，可加快行政作業流程，避免改善進度延宕。

2.6.4、貯存設施管理

一、地下儲槽列管現況：

金門縣轄區內共計 14 站地下儲槽系統，其中營業中為 13 站、歇業為 1 站，如表 2.6.4-1 所示。包括金城鎮 1 站、金寧鄉 4 站、金湖鎮 6 站、金沙鎮 1 站、烈嶼鄉 2 站，位置如圖 2.6.4-1 所示。查金門縣加油站站齡，20 年以上者，計有 4 站、10 年以上未滿 20 年者，計有 8 站、未滿 10 年者，計有 2 站。

表 2.6.4-1、金門縣地下儲槽系統列管事業清冊

序號	類別	管制編號	站名	設置日期	測漏管數量	定期監測方式	營運狀況
1	民用加油站	W0707972	沙美加油站	99.09.28	13	土壤氣體監測	營運中
2		W0403451	一路發加油站	93.07.09	13	土壤氣體監測、管線密閉測試	營運中
3		W0606247	金寧加油站	104.10.02	14	土壤氣體監測	營運中
4		W0503349	統一精工金門加油站	92.12.01	22	管線密閉測試、儲槽密閉測試	營運中
5		W0803719	烈嶼加油站	99.07.03	13	密閉測試	營運中
6		W0803906	小金加油站	100.12.29	10	儲槽密閉測試及管線免監測	營運中
7		W0409391	大立鴻福有限公司大立鴻福加油站	107.11.19	29	土壤氣體監測	營運中
8		W0609971	金門加油站	88.10.25 (20 年以上)	16	儲槽密閉測試及管線免監測	營運中
9		W0603200	金民加油站	92.05.15	16	土壤氣體監測	營運中
10	自用加油站	W0600021	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	96.02.06	19	土壤氣體監測	營運中
11		W0404627	金門皇家酒廠股份有限公司	99.12.03	6	管線密閉測試	營運中
12	航空站	W0404850	交通部民用航空局金門航空站	91.03.19 (20 年以上)	4	土壤氣體監測	歇業 (111/1/3)
13	軍用加油站	W0407119	經武加油站	20 年以上	6	土壤氣體監測法	營運中
14		W0705558	空軍第四雷達站	20 年以上	0	儲槽密閉測試及管線免監測	營運中

註：金門縣地下儲槽系統列管事業清冊於 111 年 11 月 15 日更新。

圖 2.6.4-1、金門縣地下儲槽系統位置圖

二、地上儲槽列管現況

金門縣內共計有 29 處事業設有地上儲槽設施其中 26 處為新增地上儲槽納管事業(額外增加 6 處：夏興 D 區、中華電信各鄉鎮服務中心)，3 處為已納管之地下儲槽事業(額外增加 1 處：空軍第四雷達中隊)，如表 2.6.4-2 所示。

表 2.6.4-2、金門縣地上儲槽事業一覽表

序號	管制編號	地上儲槽貯存設施事業	儲槽數量	油品種類	納管情形	監測方式
1	W0400156	金三榮工程股份有限公司太湖廠	3	燃料油	新增納管	無須監測
2	W0403577	金門縣動植物防疫所	2	柴油	新增納管	無須監測
3	W0403666	台灣中油股份有限公司油品行銷事業部高雄營業處金馬行銷中心	4	柴油	新增納管	**土壤氣體地下水**[註2]
			2	汽油		
			4	航空用油		
			1	廢油		
4	W0404627	金門皇家酒廠股份有限公司	1	柴油	**已納管**	無須監測(地上儲槽)
5	W0404930	台灣電力股份有限公司塔山發電廠夏興分廠	15	柴油	新增納管	無須監測
			10	潤滑油		
			6	廢油		
6	W0405035	堡鋒實業有限公司	1	燃料油	新增納管	無須監測
7	W0407566	昇恆昌股份有限公司-金湖大飯店	3	柴油	新增納管	無須監測
8	W0408992	敬富企業社	1	燃料油	新增納管	無須監測
9	W0500017	金門酒廠實業股份有限公司金城廠	3	柴油	新增納管	無須監測
10	W0500053	浯江大飯店股份有限公司	2	柴油	新增納管	無須監測
11	W0504775	台灣電力股份有限公司塔山發電廠	15	柴油	新增納管	**土壤氣體地下水**[註2]
			17	重油		
			11	潤滑油		
			8	廢油		
12	W0600021	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	3	柴油	**已納管**	無須監測(改明管中)
13	W0603522	聖祖食品股份有限公司	1	柴油	新增納管	無須監測
14	W0603540	金門縣殯葬所	1	柴油	新增納管	無須監測

表 2.6.4-2、金門縣地上儲槽事業一覽表

序號	管制編號	地上儲槽貯存設施事業	儲槽數量	油品種類	納管情形	監測方式
						(改明管中)
15	W0607548	風獅爺購物廣場	2	柴油	新增納管	無須監測
16	-	海福花園飯店	2	柴油	新增納管	無須監測
17	W0803559	台灣電力股份有限公司塔山發電廠麒麟分廠	10	柴油	新增納管	無須監測
			1	廢油		
18	W5790002	衛生福利部金門醫院	1	柴油	新增納管	無須監測 (地上儲槽)
19	-	金瑞旅店	3	柴油	新增納管	無須監測
20	-	海福商務飯店	2	柴油	新增納管	無須監測
21	查無資料	昇恆昌股份有限公司-昇恆昌免稅廣場	2	柴油	新增納管	無須監測
22	查無資料	金門區漁會	2	柴油	新增納管	無須監測
23	W0705558	空軍第四雷達中隊	2	柴油	**已納管**	無須監測 (地上儲槽)
24	-	夏興 D 營區	6	汽油	新增納管	無須監測
			7	柴油		
			2	廢油		
25	-	中華電信金中站	2	柴油	新增納管	無須監測 (地上儲槽)
26	-	中華電信金沙站	2	柴油	新增納管	無須監測 (地上儲槽)
27	-	中華電信金城站	2	柴油	新增納管	無須監測 (地上儲槽)
28	-	中華電信金湖站	2	柴油	新增納管	無須監測 (地上儲槽)
29	-	中華電信烈嶼站	3	柴油	新增納管	無須監測 (改明管中)

註 1：金門縣地上儲槽事業一覽表於 111 年 11 月 15 日更新。
註 2：地上儲槽系統監測範圍應包含儲槽區、輸送區，以土壤氣體監測方式進行監測者，每四個月監測以光離子偵測器及火焰離子偵測器檢測之油氣濃度值一次。以地下水監測方式進行監測者，至少於儲槽區及輸送區上游設置一口以上、下游設置二口以上，並每年監測苯、甲苯、乙苯、二甲苯、萘、甲基第三丁基醚及總石油碳氫化合物或直轄市、縣（市）主管機關指定之項目一次。

三、查核及輔導工作內容

(一) 地下儲槽

1. 第一部分-設施查核及網路申報

針對金門縣 14 站次地下儲槽系統事業，辦理「貯存設施防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」法規符合度之現場查核作業，確認事業是否依據管理辦法規定設置防止污染設施及監測設備，並進行每年度 1、5、9 月份定期網路監測申報。

2. 第二部分-油氣檢測

針對金門縣 14 站次地下儲槽系統事業依據現場查核及土壤氣體監測井執行功能測試及油氣檢測結果，篩選出具污染潛勢之地下儲槽系統，進行地下儲槽系統－測漏管氣體 GC 分析與圖譜判釋以確認污染情況。

3. 第三部分-分級評鑑

針對金門縣 9 站次對外營運之地下儲槽系統事業，推動縣內地下儲槽評鑑分級評比，依評比成績分為特優級、優良級及良級，一方面藉此分級促使各加油站於平日加強自主管理之推動，期望對金門縣內土壤及地下水污染防治能多一層預防效果，另一方面能提高縣民對縣內加油站之信心增加前往消費之意願。

(二) 地上儲槽

1. 第一部分-設施查核

本次法規符合度主要針對 29 站次地上儲槽業者，確認是否依照法規設置防污設施或監測設備，同時深入了解規格及材質是否足以防止污染地下水體，現勘重點如表 2.6.4-3 所示。

2. 第二部分-分級評鑑(試辦)

因應 110 年 1 月所實施之防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法，業者將於 112 年 1 月 1 日開始監測、申報。針對金門縣 29 站次營運中之地上儲槽系統事業，推動縣內地上儲槽評鑑分級評比(試辦)，依評比成績分為特優級、優良級及良級，以增加業者主動自主管理之意願。

表 2.6.4-3、貯存系統法規符合度之查核重點

項次	查核項目	查核內容重點
1	防止污染地下水體設施	1.選用適當材質建造，採取防蝕措施 2.底部為水泥或不滲透材質鋪面 3.儲槽及加注口四周設置防溢堤 4.備有預防疏漏器材 5.新設、更新直接接觸土壤之管線設置二次阻隔層 6.如有設置加油機者設置油盆 7.1,000 公秉以上：設置高液位警報、設置自動液面計
2	定期巡查	每月定期巡查檢視(無需由訓練合格人員辦理，紀錄備查)
3	定期監測	1. 總量監測：每日或每次紀錄存量 2. 環境監測： A. 設施容積在 0.2 公秉以上但小於 1,000 公秉者：需執行**環境監測**(三擇一：密閉測試、土壤氣體監測、地下水監測) B. 設施容積大於 1,000 公秉者：執行**環境監測**(二擇一：土壤氣體監測、地下水監測 3. 更換物質時，**槽體內部及外部檢查**。 4. **免監測者**：儲槽可隨時以目視檢查底部、管線或輸送系統為明管、定著建築物及屬貯存容器者。

四、輔導成果

(一) 地下儲槽

地下儲槽部分，自 101 年起執行加油站輔導查核迄今，已逐步強化業者土壤及地下水污染防治理念，並於 107 年度導入地下儲槽評鑑分級評比機制，以提升業者針對老舊設施更換及既設設施改進之效率，經統計 107 年至 110 年查核缺失改善達 82%。

(二) 地上儲槽

110 年已完成轄內 29 家地上儲槽系統業者之現場輔導與查核作業，查核總計所有 29 家業者均須納管。其中，不符管理辦法 18 條及 19 條規定有 29 家業者；有 2 家業者因須監測申報，但尚未施作進行，故不符管理辦法第 20 條規定。查核後立即針對不符合法規部分向事業單位給予改善建議，並輔導於限期內提出改善計畫。

CHAPTER 3

監測井巡查維護與水質監測作業

第三章、監測井巡查維護與水質監測作業

111 年度針對地下水監測井之工作規劃分為兩部分。分別為「監測井巡查維護作業」及「監測井水質監測作業」。「監測井巡查維護作業」包括(1)監測井外部巡查與內部功能檢測、(2)監測井外觀維護與設施修復、(3)監測井井況評估與再完井作業、(4)監測井補充設置；「監測井水質監測作業」，則於枯、豐水期間進行地下水水質監測作業，包括(1)定期地下水監測、(2)關切列管場址之地下水監測、(3)具污染潛勢之地下水監測、(4)自行規劃調查之地下水監測，總計枯、豐水期共 25 口次。

111 年度「監測井巡查維護作業」及「監測井水質監測作業」均已全數完成，摘要與數量統計彙整如表 3-1 所示。

表 3-1、111 年度監測井巡查維護與水質監測作業工作摘要表

<table>
<tr><td rowspan="2">巡查維護</td><td>巡查井數</td><td colspan="5">完成上、下半年內外部巡查共計 74 口(契約規定 72 口)</td></tr>
<tr><td>維護成果</td><td colspan="5">完成 18 口次外觀維護(契約規定 2 口+自行增加 16 口)
完成 3 口次設施修復(契約規定 1 口+契約變更 2 口)
完成 4 口次井況評估(契約規定 4 口)
完成 4 口次再次完井作業(契約規定 2 口+自行增加 2 口)
完成 3 口次異物排除(契約規定 2 口+自行增加 1 口)
完成 1 座教育式監測井看板維護(契約變更規定 1 座)
完成 1 口次監測井補充設置(契約規定 1 口)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">水質監測</td><td>調查類別</td><td>定期地下水監測</td><td>關切列管場址之地下水監測(油品類)</td><td>具污染潛勢之地下水監測</td><td>自行規劃調查之地下水監測</td><td>調查與查證(地下水)</td></tr>
<tr><td>數量</td><td>3 口次(枯水期)
3 口次(豐水期)</td><td>3 口次(枯水期)
3 口次(豐水期)</td><td>3 口次(豐水期)</td><td>9 口次(豐水期)</td><td>1 口次(豐水期)</td></tr>
<tr><td>檢測項目</td><td>一般項目</td><td>TPH、BTEX、萘</td><td>TPH、BTEX、MTBE、萘</td><td>一般項目</td><td>TPH、BTEX、萘</td></tr>
<tr><td>調查結果</td><td colspan="5">1. 111 年度枯、豐水期共計完成 25 口監測井地下水質監測工作。
2. 定期地下水監測：紅山靶場 1 號井及塔后段 1 號井，監測井枯、豐水期檢測結果一般項目均低於地下水第二類管制標準，水質狀況良好。惟多年國小在總溶解固體檢測項目部分，其檢測值有超過監測標準情形。推測主要受到學校化糞池影響，導致監測井地下水總溶解固體物濃度偏高。
3. 關切列管場址之地下水監測：
(1)新頭三營區 1 號井，因水位不足無法進行採樣分析，調整為金酒金城廠 2 號井。
(2)CW317(MW-03)、金酒金城廠 1 號井、金酒金城廠 2 號井及金酒金城廠 3 號井(調查與查證)，四口監測井枯、豐水期檢測結果，TPH、BTEX、萘均低於地下水第二類管制標準，惟金酒金城廠污染控制場址已輕度污染到地下水。
4. 具污染潛勢之地下水監測：金門鴻運加油站、烈嶼加油站 1 號井及塔后段 1 號井，三口監測井豐水期檢測結果，TPH、BTEX、MTBE 及萘均低於地下水第二類管制標準，水質狀況良好。
5. 自行規劃調查之地下水監測：</td></tr>
</table>

		(1)和平新村非法棄置場下游頂后垵，因水位不足無法進行採樣分析，調整為古城國小。 (2)金門高職、金寧中小學、金城國中，因轉為區域性監測井由環保署監資處執行，調整為柏村國小、古寧國小、中正國小。 (3)柏村國小、古城國小、金沙加油站、古寧國小、官路邊病死牛掩埋場 2 號井、中正國小、述美國小及紅山靶場 2 號井，一般項目檢測值均低於第二類地下水監測標準，水質狀況良好。 (4)上岐國小在氨氮檢測項目部分，其檢測值有超過監測標準情形。且上岐國小屬淺層井，推測受周邊人為活動影響可能性較大。

3.1、監測井巡查維護作業

根據本計畫契約工作內容規定，「監測井巡查維護作業」包括(1)監測井外部巡查與內部功能檢測、(2)監測井外觀維護與設施修復、(3)監測井井況評估與再完井作業、(4)監測井補充設置。

截至期末報告 111 年 12 月 20 日前，本計畫已完成監測井巡查維護作業全部項目，相關工作進度量如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1、監測井巡查及維護作業工作數量表

項次	工作項目	工作內容	單位	契約數量	執行量/期末應執行量	期末達成率	整體達成率
1	監測井巡查及維護作業	監測井外部巡查與內部功能檢測	口	72	74/72	>100%	>100%
2		監測井外觀維護	口	2	8/2	>100%	>100%
3		監測井設施修復	口	3	3/3	100%	100%
4		內部功能維護-井況評估	口	4	4/4	100%	100%
5		內部功能維護-再次完井	口	2	4/2	>100%	>100%
6		內部功能維護-異物排除	口	2	3/2	>100%	>100%
7		教育式監測井看板維護	座	1	1/1	100%	100%
8		監測井補充設置	口	1	1/1	100%	100%

有關監測井維護管理作業執行作業流程如圖 3.1-1，相關監測井維護與管理原則包括如下：

一、監測井名單：

根據 111 年度契約內容規範，111 年應針對金門縣轄內 36 口場置性地下水監測井，依「地下水水質監測井維護管理作業參考手冊」執行監測井巡查維護作業，巡查完後提出相關監測井修繕維護作業及井況評估規劃。

二、監測井外部巡查與內部功能檢查：

針對金門縣轄內監測井之外部巡查與內部功能檢查作業，至少每半年進行外觀巡查與內部檢查 1 次，本年度共應執行 2 次。

三、監測井維護管理作業：

依據外部巡查維護結果，挑選異常監測井進行外觀維護及設施修復；由內部功能檢測結果，挑選異常監測井進行井況評估作業(井中攝影與微水試驗)、再次完井作業及異物排除作業。

四、環保局審查：

提送(1)監測井外部巡查與內部功能檢查、(2)監測井外觀維護與設施修復及(3)監測井井況評估與再完井作業等成果。

五、土水管理系統：

鍵入今年度完成作業相關資料。

六、111 年度監測井維護及廢井建議：

透由上、下半年完成之(1)監測井外部巡查與內部功能檢查、(2)監測井外觀維護與設施修復及(3)監測井井況評估與再完井作業。針對現有地下水水質監測井功能、井況維護管理，並調查轄區既設地下水水質監測井之數量、位置、用途、勘用與否等，以利建議作為下年度外觀維護、設施修復、井況評估及廢井作業之依據。

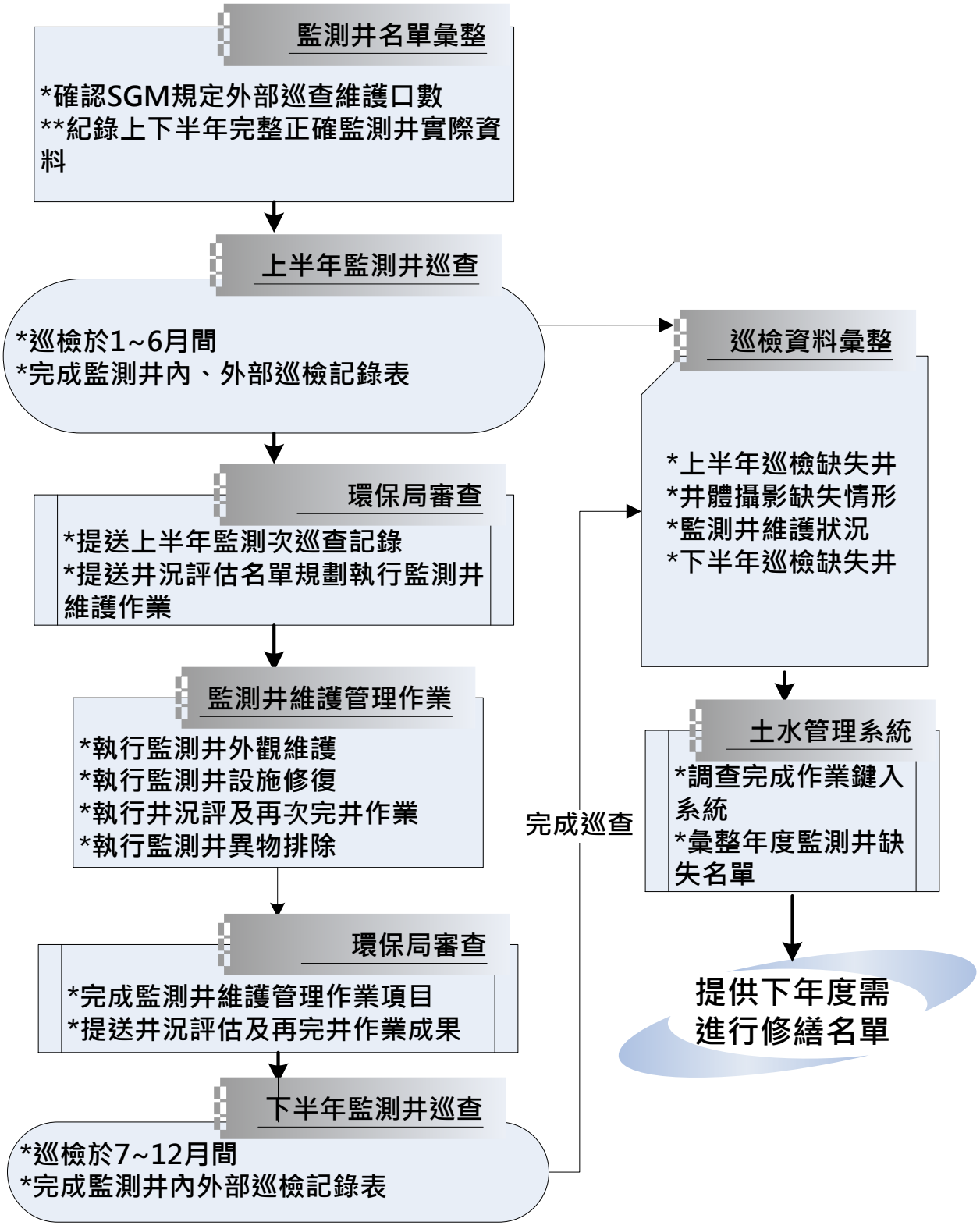


圖 3.1-1、監測井維護作業流程圖

3.1.1、監測井外部巡查作業

針對金門縣轄內監測井之外部巡查作業，每半年進行應執行 1 次，本年度共應執行 2 次。本計畫上、下半年已完成契約規定，共計 74 口次外部巡查作業(合約數量為每半年 36 口次，自行增加 1 口次「110 年新設井 W00187」)。

執行巡查工作時除確實記錄平台式與隱藏式監測井外部之警示柱、保護套管、水泥平台、井頂蓋、井鎖外，亦同時對周遭環境進行清理工作，避免監測井遭雜草、樹枝或土堆等異物覆蓋，另於每半年巡查完成後皆製作監測井外部巡查記錄表單，包含完整平台或隱藏式井體外觀項目，可確實記錄監測井狀態，以利做為後續執行監測井維護作業篩選之參考依據，並將巡查記錄上傳登錄至土壤及地下水資訊系統資料庫。

監測井外部巡查作業已於 111 年 1 月 1 日~1 月 31 日期間完成及 111 年 7 月 1 日~7 月 31 日期間完成，並將各監測井巡查表單上傳至 SGM 系統，本計畫彙整上、下半年監測井外部巡查結果，如表 3.1.1-1 及表 3.1.1-2 所示。

表 3.1.1-1、111 年度監測井-上半年外部巡查一覽表

序號	井號	井名	井體外部巡查										建議外觀維護	建議設施修復
			平台式監測井			隱藏式監測井			共同項目			備註		
			平台	警示柱	保護套管	積水	墊圈	螺絲	防護鎖	井頂蓋	井牌			
1	W00003	官路邊病死牛掩埋場 1 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●	牧場影響		▲
2	W00004	和平新村聚落中心	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
3	W00007	上庫公園	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
4	W00008	紅山靶場 1 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
5	W00009	金寧中小學	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
6	W00010	柏村國小	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
7	W00011	古城國小	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
8	W00012	后園軍方廢電池掩埋場	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
9	W00014	多年國小	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
10	W00015	安瀾國小	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
11	W00016	金沙國小	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
12	W00017	金門高職	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
13	W00019	何浦國小	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
14	W00020	金城國中	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
15	W00022	社會福利館	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
16	W00023	上岐國小	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
17	W00024	烈嶼國中	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
18	W00028	和平新村非法棄置場下游-頂后垵	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
19	W00031	金酒公司金寧三廠區域	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
20	W00032	金門鴻運加油站	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
21	W00033	金沙加油站	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
22	W00034	古寧國小	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
23	W00060	官路邊病死牛掩埋場 2 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
24	W00092	中正國小	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
25	W00093	述美國小	●	●	●	-	-	-	●	●	●	工程施工		▲
26	W00094	紅山靶場 2 號	●	X	●	-	-	-	●	●	●	脫漆	▲	
27	W00134	昔果山 1 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
28	W00135	官路邊病死牛掩埋場 7 號	●	X	●	-	-	-	●	●	●	缺少帽蓋	▲	
29	W00156	官路邊病死牛掩埋場 8 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
30	W00173	CW317（MW-03）	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
31	W00174	金酒金城廠 1 號	●	X	●	-	-	-	●	●	●	脫漆	▲	
32	W00178	烈嶼加油站 1 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
33	W00179	金酒金城廠 2 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
34	W00180	塔后段 2 號	●	X	●	-	-	-	●	●	●	缺少帽蓋	▲	
35	W00181	塔后段 1 號	●	X	●	-	-	-	●	●	●	缺少帽蓋	▲	
36	W00182	新頭三營區 1 號井	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
37	W00187	CW317（MW-04）	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
統計資料（井口數）			0	5	0	3	0	0	0	0	0		8	2

表中〝●〞符號表示該項目完整無缺失，表中〝X〞符號表示該項目有缺失，表中〝▲〞符號表示該井為年度建議修繕名單。

表 3.1.1-2、111 年度監測井-下半年外部巡查一覽表

序號	井號	井名	井體外部巡查										建議外觀維護	建議設施修復
			平台式監測井			隱藏式監測井			共同項目			備註		
			平台	警示柱	保護套管	積水	墊圈	螺絲	防護鎖	井頂蓋	井牌			
1	W00003	官路邊病死牛掩埋場 1 號	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
2	W00004	和平新村聚落中心	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
3	W00007	上庫公園	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
4	W00008	紅山靶場 1 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
5	W00009	金寧中小學	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
6	W00010	柏村國小	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
7	W00011	古城國小	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
8	W00012	后園軍方廢電池掩埋場	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
9	W00014	多年國小	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
10	W00015	安瀾國小	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
11	W00016	金沙國小	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
12	W00017	金門高職	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
13	W00019	何浦國小	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
14	W00020	金城國中	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
15	W00022	社會福利館	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
16	W00023	上岐國小	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
17	W00024	烈嶼國中	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
18	W00028	和平新村非法棄置場下游-頂后垵	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
19	W00031	金酒公司金寧三廠區域	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
20	W00032	金門鴻運加油站	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
21	W00033	金沙加油站	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
22	W00034	古寧國小	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
23	W00060	官路邊病死牛掩埋場 2 號	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
24	W00092	中正國小	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
25	W00093	述美國小	-	-	-	●	●	●	●	●	X	井牌脫落	▲	
26	W00094	紅山靶場 2 號	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
27	W00134	昔果山 1 號	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
28	W00135	官路邊病死牛掩埋場 7 號	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
29	W00156	官路邊病死牛掩埋場 8 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
30	W00173	CW317（MW-03）	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
31	W00174	金酒金城廠 1 號	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
32	W00178	烈嶼加油站 1 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
33	W00179	金酒金城廠 2 號	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
34	W00180	塔后段 2 號	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
35	W00181	塔后段 1 號	●	●	●	-	-	-	●	●	●			
36	W00182	新頭三營區 1 號井	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
37	W00187	CW317（MW-04）	-	-	-	●	●	●	●	●	●			
統計資料（井口數）			0	0	0	10	0	0	0	0	1		11	1

表中〝●〞符號表示該項目完整無缺失，表中〝X〞符號表示該項目有缺失，表中〝▲〞符號表示該井為年度建議修繕名單。

綜合上述內容，表中〝●〞符號表示該項目完整無缺失，表中〝X〞符號表示該項目有缺失，表中〝▲〞符號表示該井為年度建議修繕名單。111 年度上、下半年共完成 74 口監測井巡查作業，並參考「地下水質監測井維護管理作業參考手冊」，執行監測井外部巡查維護作業，作業結果已作成「監測井外部巡查維護記錄表」，並於 SGM 系統已完成監測井巡查表單之上傳作業，並將成果彙整於表 3.1.1-3，共有 10 口井需辦理修繕維護作業，其中，警示柱異常佔 50%、積水情形佔 30%及其他佔 20%，統計結果如圖 3.1.1-1 所示，實際監測井外觀異常照片請參考圖 3.1.1-2 所示。

簡述上、下半年外部巡查成果說明如下：

一、建議外觀維護(19 口)：

(一)監測井有積水情形(13 口)：

上半年度井號分別為柏村國小(W00010)、何浦國小(W00019)、金酒公司金寧三廠區域(W00031)；下半年度井號分別為官路邊病死牛掩埋場 1 號(W00003)、柏村國小(W00010)、何浦國小(W00019)、金城國中(W00020)、烈嶼國中(W00024)、金酒公司金寧三廠區域(W00031)、官路邊病死牛掩埋場 2 號(W00060)、昔果山 1 號(W00134)、金酒金城廠 2 號(W00179)及新頭三營區 1 號井(W00182)。

(二)監測井警示柱脫漆(2 口)：

井號分別為紅山靶場 2 號(W00094)、金酒金城廠 1 號(W00174)。

(三)監測井警示柱缺少帽蓋(3 口)：

井號分別為官路邊病死牛掩埋場 7 號(W00135)、塔后段 2 號(W00180)及塔后段 1 號(W00181)。

(四)標示牌脫落(1 口)：

井號為述美國小(W00093)。

二、建議設施修復(2 口)：

(一)述美國小(W00093)，因配合校方 111 年度警衛室新建工程，建議優先將原設置之平台式監測井，重新設置為隱藏式監測井。

(二)官路邊病死牛掩埋場 1 號(W00003)，因位於畜牧場內，經常性被逐年增加的堆肥掩埋，恐有遺失之虞。同樣建議可將原設置之隱藏式監測井，重新設置為平台式監測井。透過

增加監測井平台、警示柱、保護套管，以維持監測井運作。

表 3.1.1-3、111 年度監測井-上、下半年外部巡查成果彙整

維護項目		巡查項目	上半年巡查結果
井體外部	平台式監測井	1.平台	-
		2.警示柱	W00094 紅山靶場 2 號、 W00135 官路邊病死牛掩埋場 7 號、 W00174 金酒金城廠 1 號、 W00180 塔后段 2 號及 W00181 塔后段 1 號。
		3.保護套管	-
	隱藏式監測井	1.積水情形	W00010 柏村國小、 W00019 何浦國小、 W00031 金酒公司金寧三廠區域。
		2.頂蓋橡皮墊圈	-
		3.栓緊螺絲	-
	共同項目	1.井鎖	-
		2.井頂蓋(水泥台)	-
		3.標示牌	-
	其他異常(畜牧場堆肥掩埋、學校新建工程)		W00003 官路邊病死牛掩埋場 1 號、 W00093 述美國小。
維護項目		**巡查項目**	**下半年巡查結果**
井體外部	平台式監測井	1.平台	-
		2.警示柱	-
		3.保護套管	-
	隱藏式監測井	1.積水情形	W00003官路邊病死牛掩埋場 1 號、 W00010柏村國小、 W00019何浦國小、 W00020金城國中、 W00024烈嶼國中、 W00031金酒公司金寧三廠區域、 W00060官路邊病死牛掩埋場 2 號、 W00134昔果山 1 號、 W00179金酒金城廠 2 號、 W00182新頭三營區 1 號井。
		2.頂蓋橡皮墊圈	-
		3.栓緊螺絲	-
	共同項目	1.井鎖	-
		2.井頂蓋(水泥台)	-
		3.標示牌	W00093 述美國小。
	其他異常(畜牧場堆肥掩埋)		W00003 官路邊病死牛掩埋場 1 號。

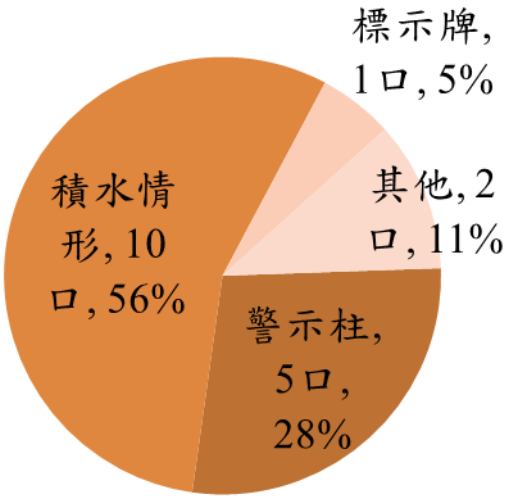


圖 3.1.1-1、111 年度監測井-上、下半年外部巡查異常項目比例

W00094 紅山靶場 2 號 異常情形：警示柱脫漆	W00135 官路邊病死牛掩埋場 7 號 異常情形：警示柱缺少帽蓋
W00174 金酒金城廠 1 號 異常情形：警示柱脫漆	W00180 塔后段 2 號 異常情形：警示柱缺少帽蓋

圖 3.1.1-2、上、下半年外部巡查異常情況(1/4)

W00181 塔后段 1 號 異常情形：警示柱缺少帽蓋	W00003官路邊病死牛掩埋場 1 號 異常情形：積水
W00010 柏村國小 異常情形：積水(上半年)	W00010 柏村國小 異常情形：積水(下半年)
W00019 何浦國小 異常情形：積水(上半年)	W00019 何浦國小 異常情形：積水(下半年)

圖 3.1.1-2、上、下半年外部巡查異常情況(2/4)

W00020金城國中 異常情形：積水	W00024烈嶼國中 異常情形：積水
W00031 金酒公司金寧三廠區域 異常情形：積水(上半年)	W00031 金酒公司金寧三廠區域 異常情形：積水(下半年)
W00060官路邊病死牛掩埋場 2 號 異常情形：積水	W00134昔果山 1 號 異常情形：積水

圖 3.1.1-2、上、下半年外部巡查異常情況(3/4)

W00179金酒金城廠 2 號 異常情形：積水	W00182新頭三營區 1 號井 異常情形：積水
W00003 官路邊病死牛掩埋場 1 號 異常情形：畜牧場堆肥掩埋	W00093 述美國小 異常情形：學校新建工程
W00093 述美國小 異常情形：標示牌脫落	W00093 述美國小 異常情形：標示牌脫落

圖 3.1.1-2、上、下半年外部巡查異常情況(4/4)

3.1.2、監測井內部功能檢查作業

針對金門縣轄內監測井之內部功能檢查作業，每半年進行應執行 1 次，本年度共應執行 2 次。本計畫上半年已完成契約規定，共計 74 口次內部功能檢測。

執行監測井內部功能檢查作業時，應確實量測內部之井深與水位，並抽汲井內滯留地下水，觀察汲出水色，並量測一般參數（pH、濁度、導電度、氧化還原電位、溶氧）。於每半年巡查完成後，皆製作監測井內部功能檢測記錄表單，包含井深、水位、水色及滯留水一般項目檢測（濁度、pH、導電度、氧化還原電位及溶氧），可確實記錄監測井狀態，以利做為後續執行監測井維護作業篩選之參考依據，並將巡查記錄上傳登錄至土壤及地下水資訊系統資料庫。

監測井內部功能檢查作業已於 111 年 1 月 10 日至 1 月 21 日及 111 年 7 月 19 日至 7 月 29 日期間完成，並將各監測井巡查表單上傳至 SGM 系統，本計畫彙整上、下半年監測井內部功能檢查結果，如表 3.1.2-1 及表 3.1.2-2 所示。

表 3.1.2-1、111 年度監測井-上半年內部檢查成果表

序號	井號	井名	井體內部功能檢查										建議井況評估
			性質	型式	汲出水色	濁度 (NTU)	pH	導電度 (μmho/cm)	ORP (mV)	溶氧 (mg/L)	井深差異 (m)	備註	
1	W00003	官路邊病死牛掩埋場 1 號	場置性	隱藏式	褐色	3.8	6.0	3020	240	0.4	0.00		
2	W00004	和平新村聚落中心	場置性	隱藏式	正常	84.0	5.3	291	228	0.3	0.16		
3	W00007	上庫公園	場置性	隱藏式	正常	40.6	5.6	534	204	0.2	0.02		
4	W00008	紅山靶場 1 號	場置性	隱藏式	正常	47.9	5.9	955	142	0.3	0.06		
5	W00009	金寧中小學	區域性	隱藏式	灰色	3.4	6.6	104	207	0.2	0.00	微有臭水溝味	
6	W00010	柏村國小	場置性	隱藏式	正常	73.0	6.4	413	192	0.2	0.00		
7	W00011	古城國小	場置性	隱藏式	正常	0.6	5.9	422	46	0.4	0.00		
8	W00012	后園軍方廢電池掩埋場	場置性	隱藏式	-	-	-	-	-	-	0.01	水位太低	
9	W00014	多年國小	場置性	隱藏式	正常	12.7	6.3	824	196	0.2	0.07		
10	W00015	安瀾國小	場置性	隱藏式	正常	27.2	6.4	393	224	0.1	0.11		
11	W00016	金沙國小	區域性	隱藏式	正常	0.1	6.3	1060	247	0.3	0.10		
12	W00017	金門高職	區域性	隱藏式	正常	34.4	6.4	340	186	0.2	0.00		
13	W00019	何浦國小	場置性	隱藏式	正常	1.9	6.8	221	216	0.3	0.06		
14	W00020	金城國中	區域性	隱藏式	正常	36.6	6.5	773	225	0.2	0.01		
15	W00022	社會福利館	區域性	隱藏式	正常	14.1	5.7	673	244	0.2	0.06		
16	W00023	上岐國小	場置性	隱藏式	正常	6.8	5.8	588	225	0.2	0.02		
17	W00024	烈嶼國中	區域性	隱藏式	正常	21.1	6.7	823	246	0.3	0.01		
18	W00028	和平新村非法棄置場下游-頂后垵	場置性	隱藏式	-	-	-	-	-	-	0.00	水位太低	
19	W00031	金酒公司金寧三廠區域	場置性	隱藏式	-	-	-	-	-	-	0.01	水位太低	
20	W00032	金門鴻運加油站	場置性	隱藏式	正常	36.0	6.4	263	226	0.2	0.05		
21	W00033	金沙加油站	場置性	隱藏式	正常	4.2	6.5	330	222	0.2	0.00		
22	W00034	古寧國小	場置性	平台式	正常	9.7	6.6	765	226	0.2	0.01		
23	W00060	官路邊病死牛掩埋場 2 號	場置性	隱藏式	正常	2.4	5.7	694	246	0.2	0.00		
24	W00092	中正國小	場置性	平台式	乳白色	308.0	6.4	422	226	0.3	0.01		
25	W00093	述美國小	場置性	平台式	正常	0.2	6.4	588	246	0.1	0.01		
26	W00094	紅山靶場 2 號	場置性	平台式	正常	12.7	6.0	484	186	0.3	0.00		
27	W00134	昔果山 1 號	場置性	隱藏式	正常	41.2	5.8	104	222	0.2	0.04	樹根入侵	▲
28	W00135	官路邊病死牛掩埋場 7 號	場置性	平台式	-	-	-	-	-	-	0.00	水位太低	
29	W00156	官路邊病死牛掩埋場 8 號	場置性	隱藏式	正常	14.1	6.1	1214	-40	0.2	0.02		
30	W00173	CW317（MW-03）	場置性	平台式	灰色	69.0	5.8	919	56	0.2	0.06		
31	W00174	金酒金城廠 1 號	場置性	平台式	正常	63.0	6.1	691	52	0.2	0.06		
32	W00178	烈嶼加油站 1 號	場置性	隱藏式	正常	39.5	6.1	519	225	0.2	0.04		
33	W00179	金酒金城廠 2 號	場置性	隱藏式	正常	19.0	6.0	750	38	0.3	0.01		
34	W00180	塔后段 2 號	場置性	平台式	正常	33.7	6.3	921	197	0.2	0.00		
35	W00181	塔后段 1 號	場置性	平台式	正常	24.3	6.3	1684	199	0.2	0.06		
36	W00182	新頭三營區 1 號井	場置性	隱藏式	-	-	-	-	-	-	0.00	水位太低	
37	W00187	CW317（MW-04）	場置性	隱藏式	正常	48.1	6.0	768	64	0.2	0.01		

表 3.1.2-2、111 年度監測井-下半年內部檢查成果表

序號	井號	井名	井體內部功能檢查										建議井況評估
			性質	型式	汲出水色	濁度 (NTU)	pH	導電度 (μmho/cm)	ORP (mV)	溶氧 (mg/L)	井深差異 (m)	備註	
1	W00003	官路邊病死牛掩埋場 1 號	場置性	隱藏式	黃色	1.1	6.4	2170	168	1.1	0.00		
2	W00004	和平新村聚落中心	場置性	隱藏式	正常	18.3	4.9	270	194	3.5	0.01		
3	W00007	上庫公園	場置性	隱藏式	正常	15.6	6.0	468	191	1.6	0.00		
4	W00008	紅山靶場 1 號	場置性	隱藏式	正常	30.0	6.0	514	187	1.0	0.04		
5	W00009	金寧中小學	區域性	隱藏式	正常	7.6	5.4	184	142	1.4	0.00	有臭味	
6	W00010	柏村國小	場置性	隱藏式	正常	11.3	6.3	488	167	4.4	0.01		
7	W00011	古城國小	場置性	隱藏式	正常	1.6	6.6	348	184	2.5	0.00		
8	W00012	后園軍方廢電池掩埋場	場置性	隱藏式	正常	7.3	5.9	743	90	1.0	0.01	樹根入侵 有臭味	▲
9	W00014	多年國小	場置性	隱藏式	灰色	7.8	6.4	1591	-112	1.4	0.01	臭水溝味	
10	W00015	安瀾國小	場置性	隱藏式	正常	0.0	6.1	251	171	0.7	0.06		
11	W00016	金沙國小	區域性	隱藏式	正常	0.2	5.9	973	172	2.7	0.11		
12	W00017	金門高職	區域性	隱藏式	正常	15.6	6.7	312	-68	1.1	0.00	樹根入侵 有廁所味	▲
13	W00019	何浦國小	場置性	隱藏式	正常	2.6	7.4	186	167	3.8	0.00		
14	W00020	金城國中	區域性	隱藏式	棕色	56.0	6.6	577	123	1.3	0.02	紅色微生物	▲
15	W00022	社會福利館	區域性	隱藏式	正常	1.5	5.3	799	160	1.1	0.01		
16	W00023	上岐國小	場置性	隱藏式	正常	0.3	6.4	734	-132	0.9	0.03		
17	W00024	烈嶼國中	區域性	隱藏式	正常	21.6	6.3	663	105	1.6	0.01		
18	W00028	和平新村非法棄置場下游-頂后垵	場置性	隱藏式	橙色	321.0	4.8	221	222	3.8	0.00		
19	W00031	金酒公司金寧三廠區域	場置性	隱藏式	灰色	91.0	5.2	124	254	1.7	0.00		
20	W00032	金門鴻運加油站	場置性	隱藏式	正常	2.9	6.0	258	169	3.7	0.01		
21	W00033	金沙加油站	場置性	隱藏式	正常	0.0	5.2	281	184	0.7	0.01		
22	W00034	古寧國小	場置性	平台式	正常	2.0	6.6	1767	-106	1.3	0.03	有臭味	
23	W00060	官路邊病死牛掩埋場 2 號	場置性	隱藏式	正常	7.3	6.2	424	193	2.0	0.02		
24	W00092	中正國小	場置性	平台式	正常	3.2	5.3	356	195	2.5	0.04		
25	W00093	述美國小	場置性	隱藏式	正常	2.8	5.9	595	3	1.8	0.21		
26	W00094	紅山靶場 2 號	場置性	平台式	正常	3.5	5.7	185	190	2.5	0.00		
27	W00134	昔果山 1 號	場置性	隱藏式	正常	27.1	5.5	115	196	2.4	0.01		
28	W00135	官路邊病死牛掩埋場 7 號	場置性	平台式	正常	2.1	6.4	1069	159	1.1	0.01		
29	W00156	官路邊病死牛掩埋場 8 號	場置性	隱藏式	正常	3.4	6.3	247	48	1.0	0.04		
30	W00173	CW317（MW-03）	場置性	平台式	正常	4.7	7.1	493	108	2.1	0.00		
31	W00174	金酒金城廠 1 號	場置性	平台式	正常	36.1	7.2	580	-70	1.2	0.00	紅色微生物 微量汽油味	
32	W00178	烈嶼加油站 1 號	場置性	隱藏式	正常	7.9	6.0	410	138	1.4	0.02		
33	W00179	金酒金城廠 2 號	場置性	隱藏式	正常	59.0	7.0	542	77	1.4	0.08	紅色微生物	
34	W00180	塔后段 2 號	場置性	平台式	黃色	2.8	6.3	707	207	1.1	0.00		
35	W00181	塔后段 1 號	場置性	平台式	正常	14.3	6.1	594	191	1.8	0.00		
36	W00182	新頭三營區 1 號井	場置性	隱藏式	正常	1.8	5.9	574	179	1.0	0.00		
37	W00187	CW317（MW-04）	場置性	隱藏式	正常	4.4	6.4	2000	226	0.9	0.00		

本計畫 111 年度上、下半年共完成 74 口次監測井內部功能檢查作業，並參考「地下水質監測井維護管理作業參考手冊」，執行監測井內部功能檢測作業，作業結果已作成「監測井內部功能檢測記錄表」，並於 SGM 系統已完成監測井巡查表單之上傳作業，並將成果彙整於表 3.1.2-3，上、下半年內部功能檢查成果異常情形統計如圖 3.1.2-1 所示，其中，水色異常佔 35% (9 口)、水質有異味 23% (6 口)、監測井乾涸佔 19% (5 口)、水中有微生物佔 12% (3 口)及樹根入侵佔 12% (3 口)，實際監測井內部功能異常照片請參考圖 3.1.2-2 所示。簡述上、下半年內部巡查成果說明如下：

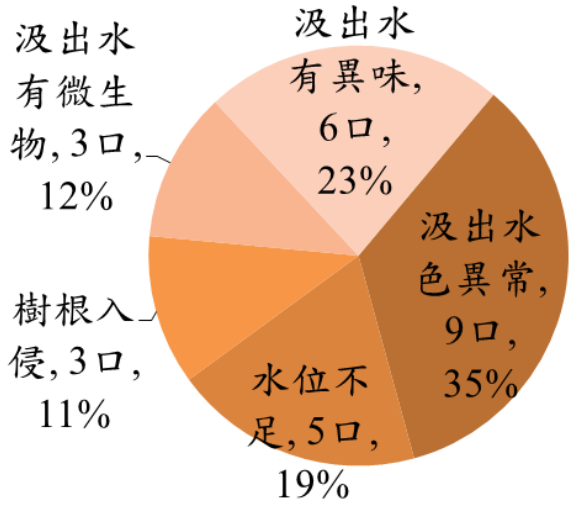


圖 3.1.2-1、111 年度監測井-上、下半年內部功能檢查異常項目比例

一、上、下半年內部功能檢查成果說明

(一) 汲出水色異常(9 口)

1. 偏黃褐色(1 口)：主要為 W00003 官路邊病死牛掩埋場 1 號，推測遭遇養牛場土壤下雨入滲，需要改為平台或拉高隱藏式水泥台來避免污染水質。
2. 偏灰色或乳白色(5 口)：包括 W00009 金寧中小學、W00014多年國小、W00031金 酒公司金寧三廠區域、W00092 中正國小、W00173 CW317(MW-03)，透過監測井地質剖面圖(粗砂夾中細沙，顏色為白灰色夾棕色；砂土夾細沙，顏色為黃色夾白色)，研判水色異常原因可能係受金門層中的瓷土層影響。
3. 偏棕色(1 口)：主要為 W00020 金城國中，研判水色異常原因可能係受水質中微生物影響。
4. 偏橙色、黃色(2 口)：包括 W00028 和平新村非法棄置場下游-頂后垵、W00180 塔后段 2 號，未有關聯性較高成因，造成水色異常，建議持續追蹤。

(二) 水位不足(5 口)

W00012(后園軍方廢電池掩埋場)、W00028(和平新村非法棄置場下游-頂后垵)、W00031(金酒公司金寧三廠區域)、W00135(官路邊病死牛掩埋場 7 號)、W00182(新頭三營區 1 號)，上半年巡查，水位已低到井管底(低於 50 公分)，無法採取出水樣；下半年巡查，水位於豐水期有部分回升(約 1 公尺)。

(三) 樹根入侵(3 口)

W00012 后園軍方廢電池掩埋場、W00017 金門高職、W00134(昔果山 1 號)發現汲出水有樹根殘留情形，建議於內部維護時一同進行排除。

(四) 汲出水有微生物(3 口)

W00020 金城國中、W00174 金酒金城廠 1 號、W00179 金酒金城廠 2 號發現汲出水有微生物情形，其中又以金城國中較明顯，建議於內部維護時一同進行排除。

(五) 汲出水有異味(6 口)

W00009 金寧中小學、W00012 后園軍方廢電池掩埋場、W00014 多年國小、W00017 金門高職、W00034 古寧國小、W00174 金酒金城廠 1 號發現汲出水有異味情形，其中除 W00174 金酒金城廠 1 號，可能受到場址影響有微量汽油味外，其餘研判水中異味原因可能係受水中有機物分解產生臭味影響。

二、與往年之檢查結果比對

相較往年(109 年、110 年)之檢查結果，111 上、下半年度內部功能檢查成果，在汲出水色異常、水位不足、樹根侵入、汲出水有微生物方面，改善成效較佳。但在汲出水有異味，改善成效較差。整體而言皆受限天然條件，約有 6 成監測井反覆發生。

111 年度上、下半年內部功能檢測結果，共計 11、17 口次異常情況，較 110 年度上半年 22、18 口次少。顯示內部功能檢測結果，已有好轉情況，如圖 3.1.2-3 所示。

此外，連續 2 年以上水質沒有改善之監測井，在汲出水色異常方面，有官路邊病死牛掩埋場 1 號，推測遭遇養牛場土壤下雨入滲影響；在樹根入侵方面，有昔果山 1 號井，推測為鄰近植披、林地所造成；在汲出水有微生物方面，有金酒金城廠 2 號，推測微生物持續在地下水中繁衍；在汲出水有異味方面，有金酒金城廠 1 號，推測受到場址影響有微量汽油味，建議持續追蹤。

表 3.1.2-3、111 年度監測井-上半年內部功能檢測成果彙整

分類	檢測項目	上半年內部功能檢測結果
內部功能檢測	1.汲出水色異常	W00003 官路邊病死牛掩埋場 1 號 W00009 金寧中小學 W00092 中正國小 W00173 CW317(MW-03)
	2.沒水	W00012 后園軍方廢電池掩埋場 W00028 和平新村非法棄置場下游-頂后垵 W00031 金酒公司金寧三廠區域 W00135 官路邊病死牛掩埋場 7 號 W00182 新頭三營區 1 號
	3.樹根入侵	W00134昔果山 1 號
	4.汲出水有微生物	-
	5.汲出水有異味	W00009 金寧中小學
分類	**檢測項目**	**下半年內部功能檢測結果**
內部功能檢測	1.汲出水色異常	W00003 官路邊病死牛掩埋場 1 號 W00014 多年國小 W00020 金城國中 W00028 和平新村非法棄置場下游-頂后垵 W00031 金酒公司金寧三廠區域 W00180 塔后段 2 號
	2.沒水	-
	3.樹根入侵	W00012 后園軍方廢電池掩埋場 W00017 金門高職
	4.汲出水有微生物	W00020 金城國中 W00174 金酒金城廠 1 號 W00179 金酒金城廠 2 號
	5.汲出水有異味	W00009 金寧中小學 W00012 后園軍方廢電池掩埋場 W00014 多年國小 W00017 金門高職 W00034 古寧國小 W00174 金酒金城廠 1 號

W00003 官路邊病死牛掩埋場 1 號 異常情形：汲出水色異常	W00003 官路邊病死牛掩埋場 1 號 異常情形：汲出水色異常
W00009 金寧中小學 異常情形：汲出水色異常、水質有異味	W00014 多年國小 異常情形：汲出水色異常、水質有異味
W00020 金城國中 異常情形：汲出水色異常、水質有藻類	W00028 和平新村非法棄置場下游-頂后垵 異常情形：汲出水色異常

圖 3.1.2-2、上、下半年內部功能檢查異常情況(1/3)

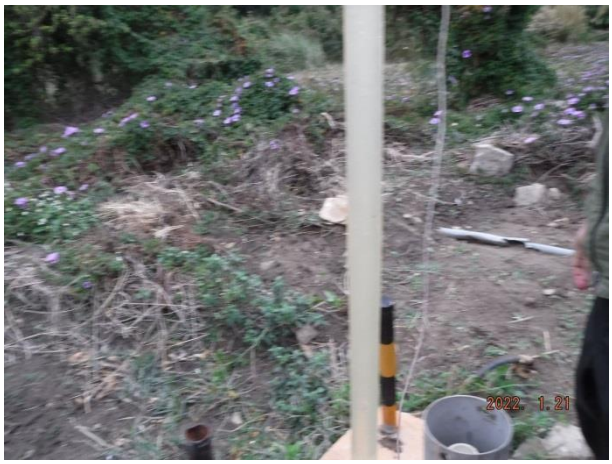
W00031 金酒公司金寧三廠區域 異常情形：汲出水色異常	W00092 中正國小 異常情形：汲出水色異常
	
W00173 CW317(MW-03) 異常情形：汲出水色異常	W00180 塔后段 2 號 異常情形：汲出水色異常
W00012 后園軍方廢電池掩埋場 異常情形：樹根入侵	W00017 金門高職 異常情形：樹根入侵、水質有異味

圖 3.1.2-2、上、下半年內部功能檢查異常情況(2/3)

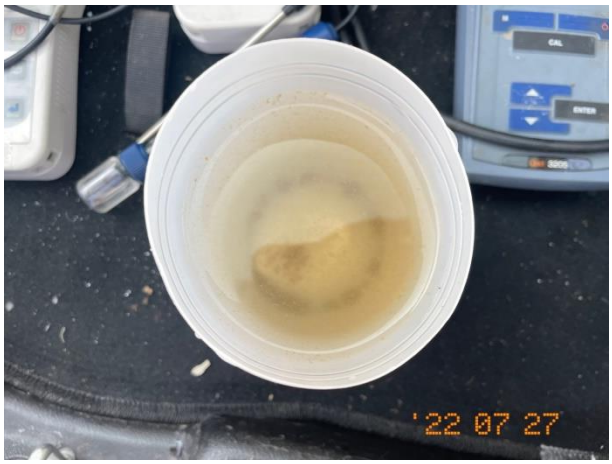
W00134昔果山 1 號 異常情形：樹根入侵	W00134昔果山 1 號 異常情形：樹根入侵
	
W00174 金酒金城廠 1 號 異常情形：水質有藻類、水質有異味	W00179 金酒金城廠 2 號 異常情形：水質有藻類

圖 3.1.2-2、上、下半年內部功能檢查異常情況(3/3)

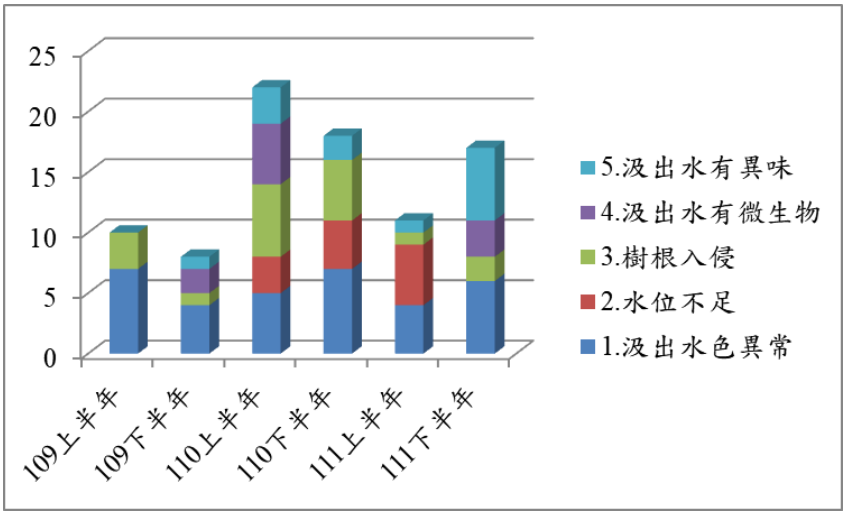


圖 3.1.2-3、109 至 111 年監測井內部功能檢查成果

3.1.3、監測井外觀維護、設施修復與補充設置作業

根據 111 年度契約及契約變更內容規範，依監測井巡查結果篩選 2 口次辦理監測井外觀維護、3 口次之監測井設施修復、維護 1 座教育式監測井看板，以及於金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址設置 1 口監測井。

本計畫針對上、下半年外部巡查成果進行統計，共需進行 19 口次外觀維護(井內積水-上半年 3 口次，下半年 10 口次、警示柱脫漆 2 口次、警示柱缺少帽蓋 3 口次、標示牌脫落 1 口次)及 2 口次設施修復(1 口次平台式監測井因警衛室新建工程更換為隱藏式監測井、1 口次受牧場影響)。本計畫彙整 3.1.1 節外部巡查結果外觀維護與設施修復名單如表 3.1.3-1 所示。

截至 111 年 12 月 20 日止，本計畫已完成 18 口次外觀維護作業、1 座教育式監測井看板維護、1 口次監測井補充設置作業(111 年 4 月 21 日完工)。而設施修復作業與教育式監測井看板維護，配合學校 111 年度工程期程，選定述美國小，於 111 年 6 月 13 日至 29 日完成設施修復、於 111 年 12 月 15 日完成教育式監測井看板維護；配合環保署 111 年 10 月 19 日於區域性監測井採樣結果，發現部分監測井外觀或功能損毀，新增社會福利館及金門高職 2 口次監測井設施修復。本計畫也於 111 年 12 月 6 日辦理井中攝影，確認井體狀況，並針對水質中有樹根殘留之金門高職，進行洗井作業，整體設施修復作業，於 111 年 12 月 9 日完成。外觀維護、設施修復及補充設置作業成果分別如表 3.1.3-2 及圖 3.1.3-1 所示。

此外，述美國小因油平台式改為隱藏式監測井，導致標示牌脫落，建議標示牌資訊可整合於環境教育校園宣導告示牌；官路邊病死牛掩埋場 1 號，因位於畜牧場內，經常性被逐年增加的堆肥掩埋，恐有遺失之虞。再者，汲出水色有偏黃褐色情形，推測下雨過程時，受到畜牧場堆肥入滲影響。因此，建議於 112 年將原設置之隱藏式監測井，重新設置為平台式監測井。透過增加監測井平台、警示柱、保護套管，以維持監測井運作。

表 3.1.3-1、111 年度金門縣轄區監測井-監測井維護及設施修復名單

序號	井號	井名	井體外部巡查									備註	建議外觀維護	建議設施修復
			平台式監測井			隱藏式監測井			共同項目					
			平台	警示柱	保護套管	積水	墊圈	螺絲	防護鎖	井頂蓋	井牌			
111 年上半年														
1	W00003	官路邊病死牛掩埋場 1 號	-	-	-	●	●	●	●	●	●	牧場影響		▲
2	W00010	柏村國小	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
3	W00019	何浦國小	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
4	W00031	金酒公司金寧三廠區域	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
5	W00093	述美國小	●	●	●	-	-	-	●	●	●	工程施工		▲
6	W00094	紅山靶場 2 號	●	X	●	-	-	-	●	●	●	脫漆	▲	
7	W00135	官路邊病死牛掩埋場 7 號	●	X	●	-	-	-	●	●	●	缺少帽蓋	▲	
8	W00174	金酒金城廠 1 號	●	X	●	-	-	-	●	●	●	脫漆	▲	
9	W00180	塔后段 2 號	●	X	●	-	-	-	●	●	●	缺少帽蓋	▲	
10	W00181	塔后段 1 號	●	X	●	-	-	-	●	●	●	缺少帽蓋	▲	
111 年下半年														
1	W00003	官路邊病死牛掩埋場 1 號	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
2	W00010	柏村國小	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
3	W00019	何浦國小	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
4	W00020	金城國中	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
5	W00024	烈嶼國中	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
6	W00031	金酒公司金寧三廠區域	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
7	W00060	官路邊病死牛掩埋場 2 號	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
8	W00093	述美國小	-	-	-	●	●	●	●	●	X	井牌脫落	▲	
9	W00134	昔果山 1 號	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
10	W00179	金酒金城廠 2 號	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
11	W00182	新頭三營區 1 號井	-	-	-	X	●	●	●	●	●	積水	▲	
統計資料（井口數）			0	5	0	13	0	0	0	0	1		19	2

表 3.1.3-2、111 年度金門縣轄區監測井-外觀維護成果

編號	井號	井名稱	執行工作內容說明	維護前	維護後
111 年上半年					
1	W00010	柏村國小	清除積水		
2	W00019	何浦國小	清除積水		
3	W00031	金酒公司金寧三廠區域	清除積水		
4	W00094	紅山靶場 2 號	重新上漆		
5	W00135	官路邊病死牛掩埋場 7 號	修復警示柱帽蓋		
6	W00174	金酒金城廠 1 號	重新上漆		
7	W00180	塔后段 2 號	修復警示柱帽蓋		
8	W00181	塔后段 1 號	修復警示柱帽蓋		

表 3.1.3-2、111 年度金門縣轄區監測井-外觀維護成果

編號	井號	井名稱	執行工作內容說明	維護前	維護後
111 年下半年					
1	W00003	官路邊病死牛掩埋場 1 號	清除積水		
2	W00010	柏村國小	清除積水		
3	W00019	何浦國小	清除積水		
4	W00020	金城國中	清除積水		
5	W00024	烈嶼國中	清除積水		
6	W00031	金酒公司金寧三廠區域	清除積水		
7	W00060	官路邊病死牛掩埋場 2 號	清除積水		
8	W00134	昔果山 1 號	清除積水		

表 3.1.3-2、111 年度金門縣轄區監測井-外觀維護成果

編號	井號	井名稱	執行工作內容說明	維護前	維護後
111 年下半年					
9	W00179	金酒金城廠 2 號	清除積水		
10	W00182	新頭三營區 1 號井	清除積水		

述美國小事前會勘(4 月)

述美國小警示柱拆除(6 月)

述美國小重新量測井深(6 月)

述美國小施作完成(6 月)

圖 3.1.3-1、111 年度金門縣轄區監測井-設施修復及補充設置成果

社會福利館井中攝影	社會福利館井體狀況
社會福利館設施修復前	社會福利館設施修復後
金門高職井中攝影	金門高職井體狀況(樹根殘留)

圖 3.1.3-1、111 年度金門縣轄區監測井-設施修復及補充設置成果

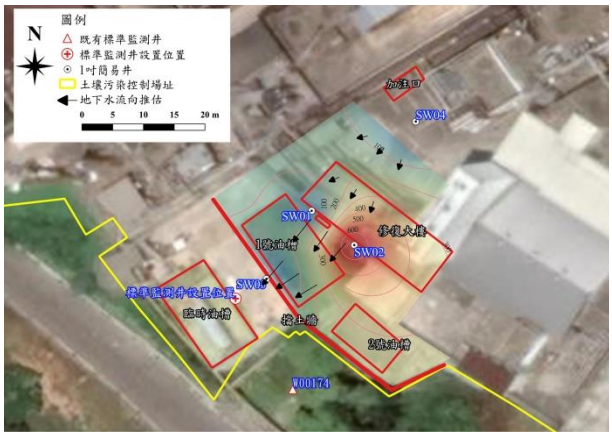
<table>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>金門高職洗井作業</td><td>教育式監測井看板(述美國小)</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>金門高職設施修復前</td><td>金門高職設施修復後</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>金酒金城廠新設監測井位置圖</td><td>金酒金城廠 3 號井監測井完工照片</td></tr>
</table>

圖 3.1.3-1、111 年度金門縣轄區監測井-設施修復及補充設置成果

3.1.4、監測井井況評估作業

根據 111 年度契約內容規範，依監測井巡查結果篩選 4 口次辦理井況評估作業(包含井中攝影及微水試驗)、2 口次再完井作業及 1 口次異物排除。

本計畫已於 111 年 2 月 15 日至 2 月 16 日完成井況評估作業。主要篩選原則針對：(1)逾 5 年無執行內部維護作業、(2)110 年度期末報告建議名單、(3)內部檢查水色有異常者、(4)井況不佳無法開啟者、(5)泥砂淤積情形較嚴重或與標示牌井深差異±50 公分以上者，及(6)111 年進行地下水水質採樣之採樣井，優先挑選進行井況評估。

一、監測井井況評估成果

本計畫於 111 年 2 月 11 日，由 110 年度期末報告、111 年度上半年監測井內部功能檢查結果進行彙整，針對逾 5 年無執行內部維護作業、水色異常、異物入侵及 110 年度期末報告建議名單等監測井，進行監測井井況評估作業，共計 4 口次。簡述井況評估作業成果說明如下：

(一) 針對水色異常之監測井及逾五年無執行內部維護作業之監測井，進行井況評估、微水試驗、氣提式洗井及再完井作業，維護名單為 W00003(官路邊病死牛掩埋場 1 號)、W00015(安瀾國小)、W00134(昔果山 1 號井)及 W00180(塔后段 2 號)，計有 4 口監測井進行井況評估，4 口監測井進行再完井作業(合約數量為 2 口，自行增加 2 口次)，如表 3.1.4-1 所示。

(二) 針對樹根入侵之 3 口監測井(合約數量為 2 口次，自行增加 1 口次)，進行異物排除作業，監測井名單為 W00015(安瀾國小)、W00134(昔果山 1 號井)及 W00180(塔后段 2 號)，如表 3.1.4-2 所示。

表 3.1.4-1、111 年度監測井-井況評估名單

井號	井名	井體內部功能檢查									
		性質	型式	汲出水色	濁度 (NTU)	pH	導電度 (μmho/cm)	ORP (mV)	溶氧 (mg/L)	井深差異 (m)	備註
場置性監測井											
W00003	官路邊病死牛掩埋場 1 號	場置性	隱藏式	褐色	3.8	6.0	3020	240	0.4	0.00	110 建議水色異常
W00015	安瀾國小	場置性	隱藏式	正常	27.2	6.4	393	224	0.1	0.11	110 建議(樹根入侵)
W00134	昔果山 1 號	場置性	隱藏式	正常	41.2	5.8	104	222	0.2	0.04	110 建議(樹根入侵)
W00180	塔后段 2 號	場置性	平台式	正常	33.7	6.3	921	197	0.2	0.00	110 建議 5 年未維護

表 3.1.4-2、111 年度監測井-異物排除建議名單

井號	井名	井體內部功能檢查									
		性質	型式	汲出水色	濁度 (NTU)	pH	導電度 (μmho /cm)	ORP (mV)	溶氧 (mg/L)	井深差異 (m)	備註
W00015	安瀾國小	場置性	隱藏式	正常	27.2	6.4	393	224	0.1	0.11	樹根入侵
W00134	昔果山 1 號	場置性	隱藏式	正常	41.2	5.8	104	222	0.2	0.04	樹根入侵
W00180	塔后段 2 號	場置性	平台式	正常	33.7	6.3	921	197	0.2	0.00	樹根入侵

二、再次完井作業

由表 3.1.4-1 井況評估名單，亦完成 4 口次之再完井作業(契約規定 2 口次加自行增加 2 口次)，分別為 W00003(官路邊病死牛掩埋場 1 號)、W00015(安瀾國小)、W00134(昔果山 1 號井)及 W00180(塔后段 2 號)，共計 4 口。

上述 4 口監測井依井篩淤塞狀況，針對井底淤砂運用氣提法可有效清除淤砂，但是針對井壁積垢的部份則一般清洗方式甚至震盪法或超抽法的成效皆不盡理想，因此本計畫另配合海綿刷洗方式，以洗除井壁的積垢物，清洗成效由現場清洗後之出水量與水色判斷已與未清洗前的混濁度差距頗大，判斷有達到刷洗的效果，洗井後本計畫運用井中攝影及微水試驗求得水力傳導係數作為再次完井確認，以盡量恢復該井之正常監測功能為工作目的，並詳填再次完井記錄表。

本次微水試驗作業顯示，各監測井之水力傳導係數（K 值）介於 10^{-2}~10^{-4} cm/s 之間，各監測井洗井前後的水力傳導係數（K 值）差異皆在 1 個級數內，如表 3.1.4-3 所示。本

計畫已於 5 月份完成上述異常或特殊狀況監測井進行再完井作業，相關執行現況照片如表 3.1.4-4 所示。

表 3.1.4-3、111 年度監測井-再次完井前後微水試驗成果

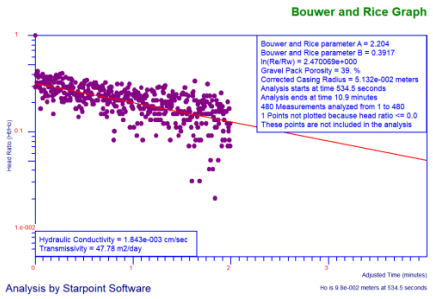
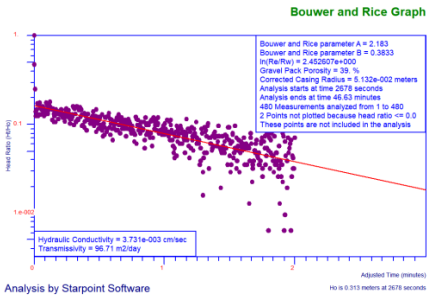
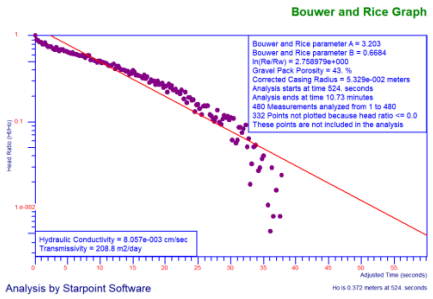
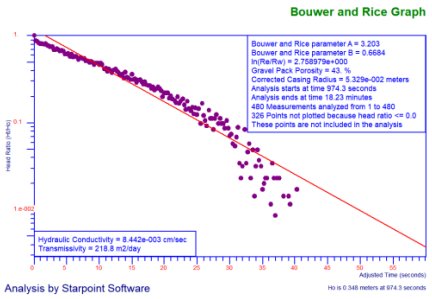
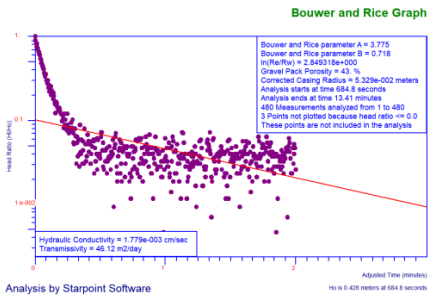
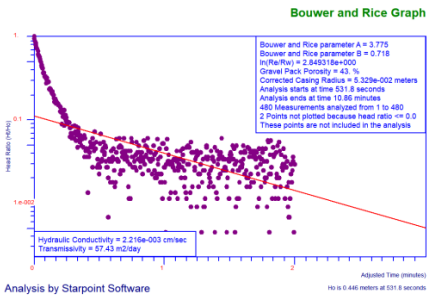
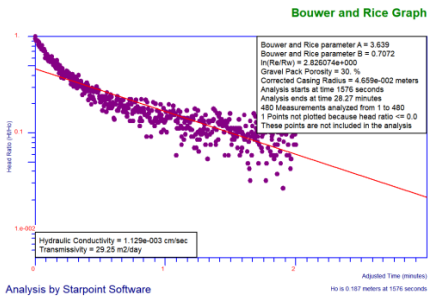
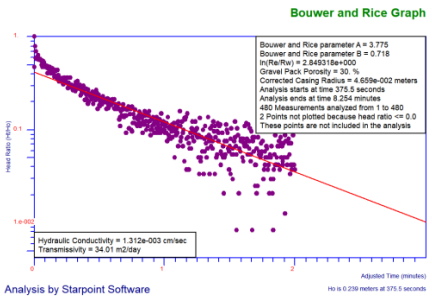
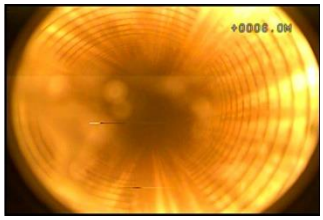
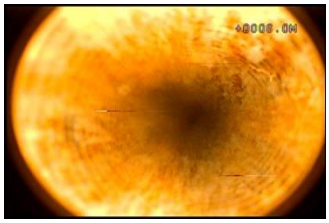
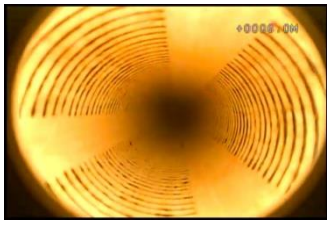
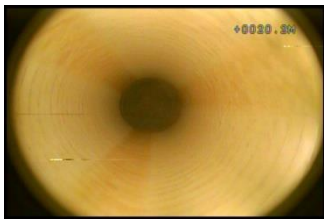
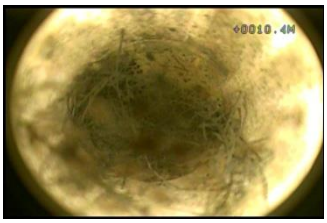
監測井名稱	洗井前 微水試驗結果	洗井後 微水試驗結果
W00003 官路邊病死牛掩埋場 1 號	 1.843×10^{-3} cm/s	 3.731×10^{-3} cm/s
W00015 安瀾國小	 8.057×10^{-3} cm/s	 8.442×10^{-3} cm/s
W00134 昔果山 1 號	 1.779×10^{-3} cm/s	 2.216×10^{-3} cm/s
W00180 塔后段 2 號	 1.129×10^{-3} cm/s	 1.312×10^{-3} cm/s

表 3.1.4-4、111 年度監測井-井況評估及再完井(含異物排除)成果

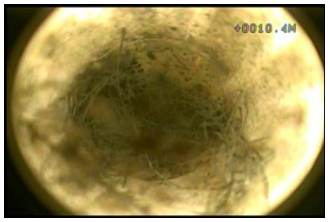
井號	監測井名稱	再次完井前井攝照片	再次完井後	
			工作照片	井攝照片
W00003	官路邊病死牛掩埋場 1 號			
W00015	安瀾國小			
W00134	昔果山 1 號			
W00180	塔后段 2 號			

三、異物排除作業

本計畫於111年度已完成3口次之異物排除作業(契約規定2口次加自行增加1口次)，分別為W00015(安瀾國小)、W00134(昔果山1號)及W00180(塔后段油污2號)，共計3口。

上述3口監測井主要受樹根入侵影響，本計畫自製倒鉤及氣提法可有效排除監測井管內之異物，以恢復該井之正常監測功能為工作目的，相關執行現況照片如表3.1.4-5所示。

表 3.1.4-5、111 年度監測井-異物排除成果

編號	井號	井名稱	維護前	維護後
1	W00015	安瀾國小		
2	W00134	昔果山1號		
3	W00180	塔后段2號		

3.2、監測井水質監測作業

111 年度金門縣環境保護局（以下簡稱環保局）土壤及地下水計畫所設置之既有監測井名單，目前可供檢測之監測井數量共有 37 口，如表 3.2-2。111 年地下水水質監測作業共分為五大類型，其分類依據分別為：

一、定期監測：

針對 109 年檢測結果超出地下水第二類監測標準之監測井進行定期監測，監測項目為一般項目。

二、具污染潛勢場置性監測井：

針對污染場址下游確認污染物是否有擴散，監測項目為總石油碳氫化合物(TPH)、MTBE、BTEX 及萘。

三、關切列管場址之地下水監測：

本縣加油站下游監測井，確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞，監測項目為總石油碳氫化合物(TPH)、BTEX 及萘。

四、區域性監測井之監測：

環保署採樣之區域性監測井，用以掌握各鄉鎮地下水背景水質概況。

五、自行規劃調查之監測：

針對各鄉鎮無異常之監測井，每年挑選 9 口次進行監測掌握金門縣背景水質資訊，監測項目為一般項目。

依契約規定，111 年度本計畫應於進行枯、豐水期採樣作業，計 25 口次。截至期末報告 111 年 11 月 15 日前，除新頭三營區 1 號井、和平新村非法棄置場下游頂后垵，因水位不足無法進行採樣分析，調整為金酒金城廠 2 號井、古城國小監測井，以及金門高職、金寧中小學、金城國中異動為環保署採樣之區域性監測井，調整為柏村國小、古寧國小、中正國小外，其餘枯、豐水期相關工作進度量已全數完成如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1、監測井地下水監測作業工作數量表

項次	工作項目	工作內容因	單位	契約數量	執行量/期末應執行量	期末執行率	整體達成率	備註
1	定期地下水監測	• 枯、豐水期各 3 口次 • 地下水採樣(微洗井) • 檢測項目：一般項目	口	6	6/6	100%	100%	
2	關切列管場址之地下水監測(油品類)	• 枯、豐水期各 3 口次 • 地下水採樣(微洗井) • 檢測項目：TPH、BTEX、萘	口	6	6/6	100%	100%	
3	具污染潛勢之地下水監測	• 豐水期各 3 口次 • 地下水採樣(微洗井) • 檢測項目：TPH、BTEX、MTBE、萘	口	3	3/3	100%	100%	
4	自行規劃調查之地下水監測	• 豐水期 9 口次 • 地下水採樣(微洗井) • 檢測項目：一般項目	口	9	9/9	100%	100%	
5	調查與查證（地下水）	• 豐水期 1 口次 • 地下水採樣(微洗井) • 檢測項目：TPH、BTEX、萘	口	1	1/1	100%	100%	

表 3.2-2、監測井水質監測作業清冊

序號	井號	舊井號	監測井名稱	監測類別	監測原因
1	**W00008**	**KMSW-26**	**紅山靶場 1 號井**	定期地下水監測	地下水定期監測
2	**W00014**	**KMSW-01**	**多年國小**		
3	**W00181**	**KMSW-44**	**塔后段 1 號井**		
4	**W00173**	**KMSW-39**	**CW317(MW-03)**	關切列管場址之監測井	確認污染物是否有向外擴散之虞
5	**W00174**	**KMSW-40**	**金酒金城廠 1 號井**		
6	**W00179**	**KMSW-42**	**金酒金城廠 2 號井**		
7	W00182	KMSW-45	新頭三營區 1 號井		
8	W00187	KMSW-46	CW317(MW-04)		污染改善成效驗證
-	W00188	KMSW-47	CW317(MW-05)		
-	**W00189**	**KMSW-48**	**金酒金城廠 3 號井**		調查與查證(地下水)
9	**W00032**	**KMSW-28**	**金門鴻運加油站**	具污染潛勢之監測	確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞
10	**W00178**	**KMSW-41**	**烈嶼加油站 1 號井**		
-	**W00181**	**KMSW-44**	**塔后段 1 號井**		
11	W00180	KMSW-43	塔后段 2 號井		

表 3.2-2、監測井水質監測作業清冊

序號	井號	舊井號	監測井名稱	監測類別	監測原因
12	*W00009*	*KMSW-25*	*金寧中小學*	區域性監測井之監測	掌握各鄉鎮地下水背景水質概況
13	W00016	KMSW-03	金沙國小		
14	*W00017*	*KMSW-04*	*金門高職*		
15	*W00020*	*KMSW-06*	*金城國中*		
16	W00022	KMSW-08	社會福利館		
17	W00024	KMSW-10	烈嶼國中		
18	**W00033**	**KMSW-29**	**金沙加油站**	自行規劃調查之監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
19	**W00093**	**KMSW-34**	**述美國小**		
20	**W00010**	**KMSW-24**	**柏村國小**		
21	**W00034**	**KMSW-30**	**古寧國小**		
22	**W00011**	**KMSW-23**	**古城國小**		
23	**W00092**	**KMSW-33**	**中正國小**		
24	**W00060**	**KMSW-31**	**官路邊病死牛掩埋場 2 號井**		
25	**W00023**	**KMSW-09**	**上岐國小**		
26	**W00094**	**KMSW-35**	**紅山靶場 2 號井**		
27	W00003	KMSW-13	官路邊病死牛掩埋場 1 號井	自行規劃調查之監測	掌握各鄉鎮地下水水質概況
28	W00004	KMSW-14	和平新村聚落中心		
29	W00007	KMSW-27	上庫公園		
30	W00012	KMSW-21	后園軍方廢電池掩埋場		
31	W00015	KMSW-02	安瀾國小		
32	W00019	KMSW-05	何浦國小		
33	W00028	KMSW-18	和平新村非法棄置場下游-頂后垵		
34	W00031	KMSW-15	金酒公司金寧三廠區域		
35	W00134	KMSW-36	昔果山 1 號監測井		
36	W00135	KMSW-37	官路邊病死牛掩埋場 7 號井		
37	W00156	KMSW-38	官路邊病死牛掩埋場 8 號井		

註：**粗體**為本年度監測井；底線為水位不足採樣，進行調整；*斜線底線*為變更為區域監測井，進行調整。

3.2.1、地下水水位量測作業

本計畫為建立完整地下水資訊，針對金門縣監測井每季水位進行量測，金門縣轄區監測中之監測井目前共計 37 口，多分布於縣轄內各區校園內，依據地下水水位量測結果，可推估轄區內地下水流向變化，屆時可再配合各污染場址場置性監測井監測數據，則能進一步了解污染物於地下水中之流佈情形並提供環保局初步縣內地下水流向分布，並作為地下水污染物傳輸途徑之參考依據。

上、下半年監測井地下水水位量測作業，已完成 2、5、8、10 月之量測工作，數據整理如表 3.2.1-1，一般而言，10 月至隔年 4 月為地下水枯水期，5 月至 9 月約為地下水豐水期，枯、豐水期之區隔大致與氣候變化有關。以金門縣地區氣候對照枯、豐水期水位變化，10 月至隔年 3 月為雨量較少季節，4 月至 9 月常受梅雨季節或颱風影響而雨量較多。

金門縣轄區內監測井，尚有監測者，共計有 37 口，本計畫運用 Surfer 及 Arc GIS 軟體，依 111 年度 2 月、8 月量測之地下水位絕對高程，繪製地下水等水位線，並初步推測地下水流向，由水位資料繪製金門縣監測井地下水等水位線及地下水流向，如圖 3.2.1-1、圖 3.2.1-2 所示。顯示金西地區地下水流向係由浯江溪往西北方向流動，西南地區地下水流向由西南往東北流動；金東地區則以太武山、獅山為分界，地下水流分別由山區往北及東南方向流動，烈嶼地區地下水則是以南往北方向流動。

此外，后園廢電池棄置區(W00012)、和平新村非法棄置場下游-頂后垵(W00028)、金酒公司金寧三廠區域(W00031)、新頭三營區 1 號井(W00182)地下水水位，可能因年降雨量自 109 年起持續偏低，導致水位自 110 年開始不足。比對水利署 106 年至 110 年金門縣寧山庫(鄰近 W00031)地下水位觀測井，地下水位高程變化也有相同情況，如圖 3.2.1-3、圖 3.2.1-4 所示。建議每月持續追蹤，並評估是否需重新設置，以達原先監測目的。

表 3.2.1-1、111 年監測井水位量測記錄

編號	土水網編號	監測井編號	井名稱	有效水深(m)	絕對井深(m)	絕對水位(MSL)				備註
						第一季 2 月	第二季 5 月	第三季 8 月	第四季 10 月	
1	W00003	KMSW-13	官路邊病死牛掩埋場 1 號	4.72	24.03	25.87	28.70	29.59	28.75	
2	W00004	KMSW-14	和平新村非法棄置場	3.19	28.86	30.60	31.65	32.76	32.06	
3	W00007	KMSW-27	上庫公園	6.82	-3.61	3.79	4.67	4.24	3.22	
4	W00008	KMSW-26	紅山靶場 1 號	4.53	4.87	7.34	8.20	9.71	9.39	
5	W00009	KMSW-25	金寧中小學	8.65	-3.25	4.47	5.86	6.24	5.40	
6	W00010	KMSW-24	柏村國小	7.00	-2.51	2.92	3.27	4.94	4.49	
7	W00011	KMSW-23	古城國小	3.42	32.93	33.86	34.50	36.73	36.35	
8	W00012	KMSW-21	后園廢電池棄置區	0.21	34.59	34.61	34.59	35.35	34.79	水位不足
9	W00014	KMSW-01	多年國小	3.14	19.07	24.64	24.85	23.55	22.21	
10	W00015	KMSW-02	安瀾國小	5.05	31.79	36.02	36.39	37.16	36.84	
11	W00016	KMSW-03	金沙國小	6.85	8.68	16.47	16.40	16.01	15.53	
12	W00017	KMSW-04	金門高職	5.66	24.26	28.36	30.11	30.37	29.92	
13	W00019	KMSW-05	何浦國小	16.72	8.65	26.30	26.38	26.25	25.38	
14	W00020	KMSW-06	金城國中	4.34	9.02	13.58	14.13	13.98	13.36	
15	W00022	KMSW-08	社會福利館	2.96	22.28	24.96	24.41	26.17	25.24	
16	W00023	KMSW-09	上岐國小	3.49	11.64	16.75	18.26	16.08	15.14	
17	W00024	KMSW-10	烈嶼國中	9.64	8.44	18.78	19.04	18.55	18.08	
18	W00028	KMSW-18	和平新村非法棄置場下游-頂后垵	0.04	16.28	16.27	16.28	16.77	16.32	水位不足
19	W00031	KMSW-15	金酒公司金寧三廠區域	0.94	1.48	1.48	1.92	2.25	2.42	水位不足
20	W00032	KMSW-28	金門鴻運加油站	7.06	-5.18	0.85	1.75	2.15	1.88	
21	W00033	KMSW-29	金沙加油站	9.78	-1.06	7.55	9.07	9.75	8.73	
22	W00034	KMSW-30	古寧國小	6.74	-3.01	3.15	4.13	4.45	3.73	
23	W00060	KMSW-31	官路邊病死牛掩埋場 2 號	4.87	20.35	22.67	23.36	25.28	25.22	
24	W00092	KMSW-33	中正國小	3.98	-1.47	2.11	2.78	2.96	2.51	
25	W00093	KMSW-34	述美國小	10.87	-5.37	3.06	4.15	6.42	5.50	
26	W00094	KMSW-35	紅山靶場 2 號	5.78	-4.48	1.70	2.27	1.74	1.30	
27	W00134	KMSW-36	昔果山 1 號	6.18	-3.73	2.01	2.16	2.39	2.45	
28	W00135	KMSW-37	官路邊病死牛掩埋場 7 號	3.27	27.32	28.15	30.62	31.30	30.59	
29	W00156	KMSW-38	官路邊病死牛掩埋場 8 號	5.29	20.99	23.44	28.43	27.24	26.28	
30	W00173	KMSW-39	CW317（MW03）	5.47	13.71	20.40	20.73	20.01	19.18	
31	W00174	KMSW-40	金酒金城廠 1 號	6.13	24.46	30.72	30.82	30.62	30.59	
32	W00178	KMSW-41	烈嶼加油站 1 號	5.86	1.73	8.31	8.63	8.02	7.60	
33	W00179	KMSW-42	金酒金城廠 2 號	6.16	45.08	51.37	51.40	51.29	51.25	
34	W00180	KMSW-43	塔后段 2 號	5.68	10.45	16.46	17.05	16.28	16.14	
35	W00181	KMSW-44	塔后段 1 號	4.79	14.52	18.00	20.95	19.87	19.32	
36	W00182	KMSW-45	新頭三營區 1 號井	1.38	22.86	22.86	23.03	24.41	24.24	水位不足
37	W00187	KMSW-46	CW317（MW04）	4.68	12.90	18.40	18.90	18.60	17.58	

註 1：原始井深資料來源自 SGM 網站；註 2：水位量測為從井頂向下計算至水位面

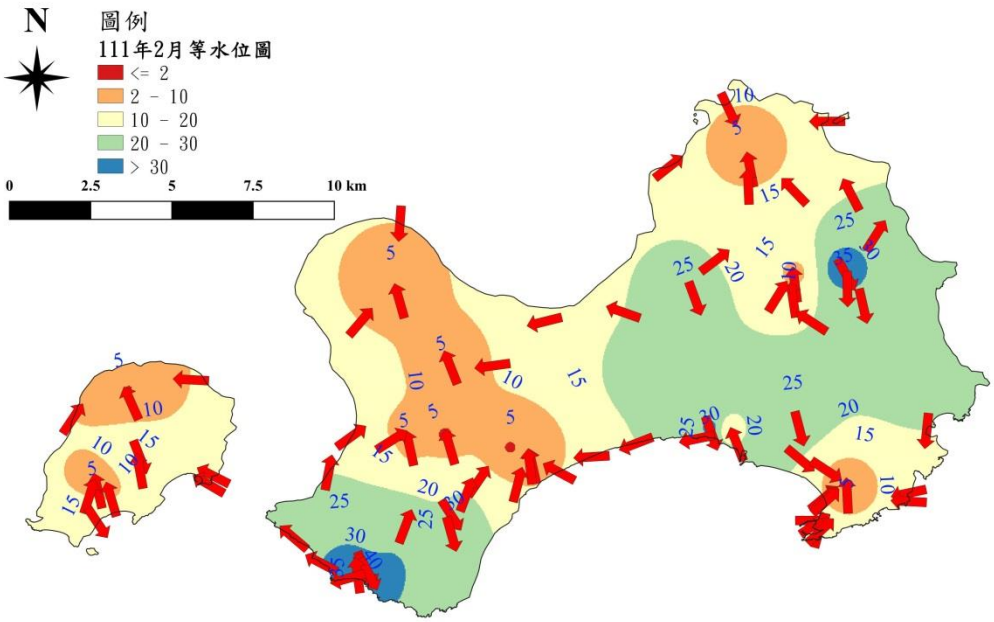


圖 3.2.1-1、111 年枯水期地下水流場分布及流向推估圖(MSL)

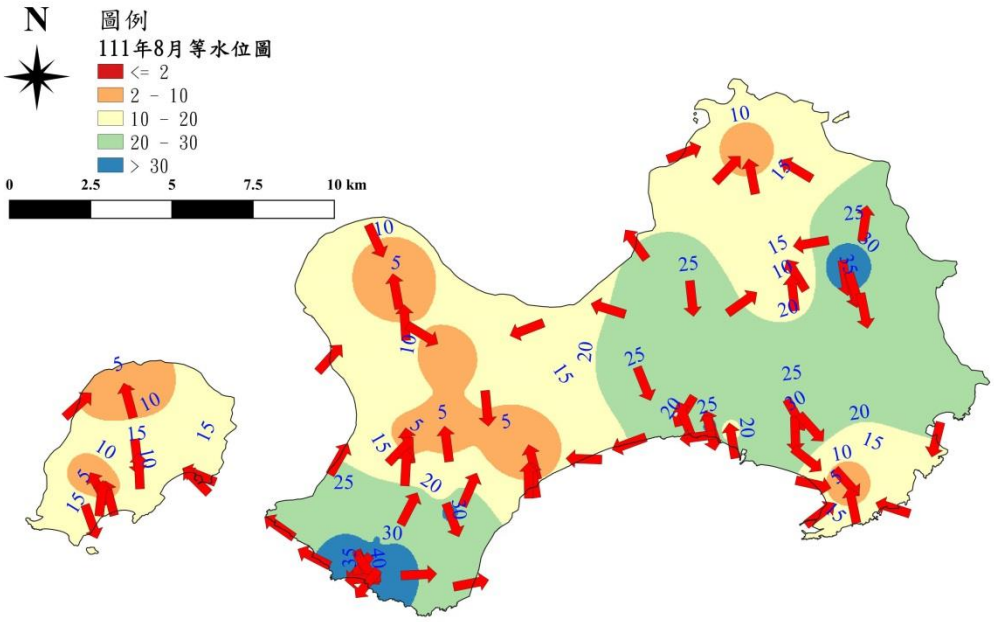


圖 3.2.1-2、111 年豐水期地下水流場分布及流向推估圖(MSL)

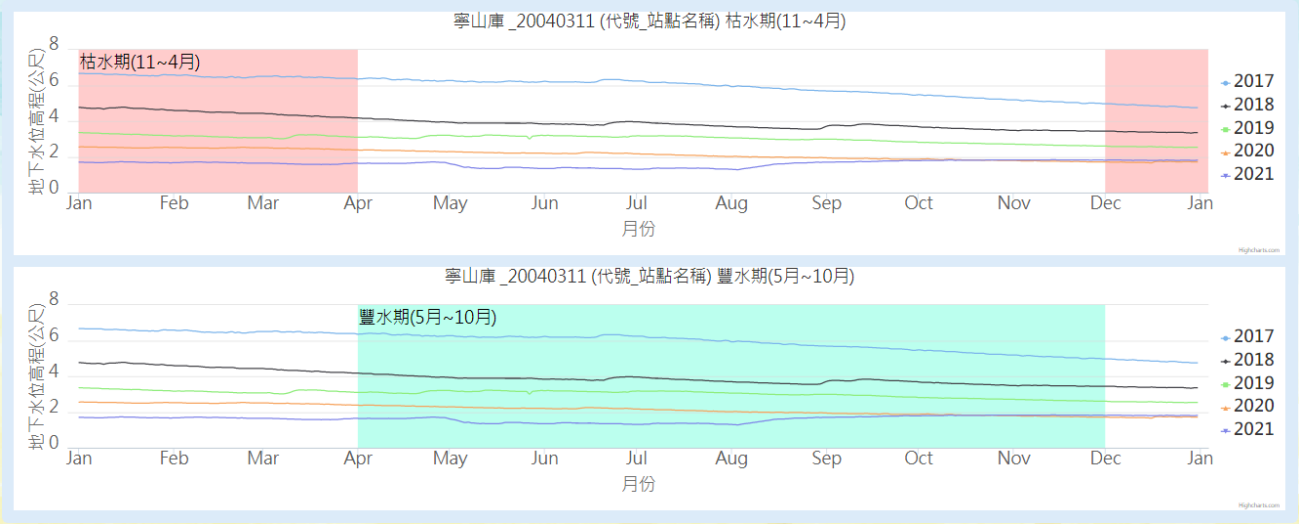
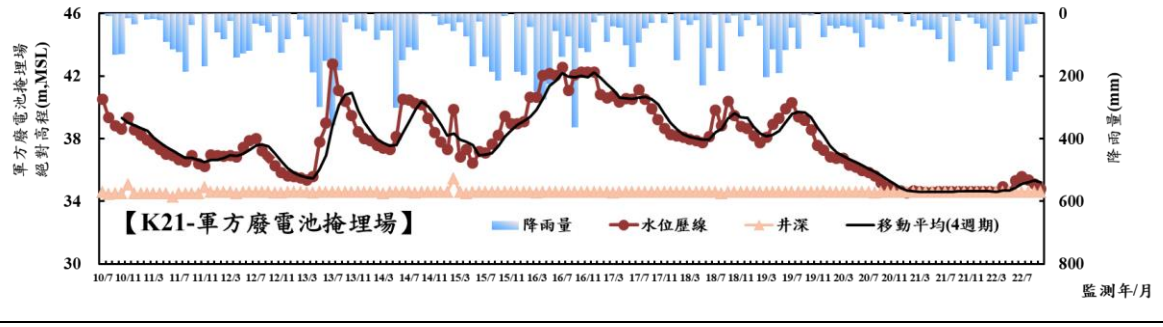
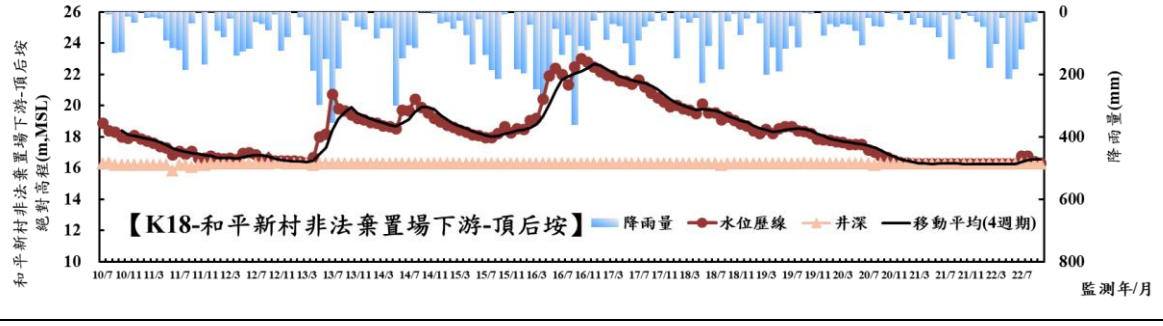


圖 3.2.1-3、106 年至 110 年金門縣寧山庫地下水位觀測井地下水位高程變化

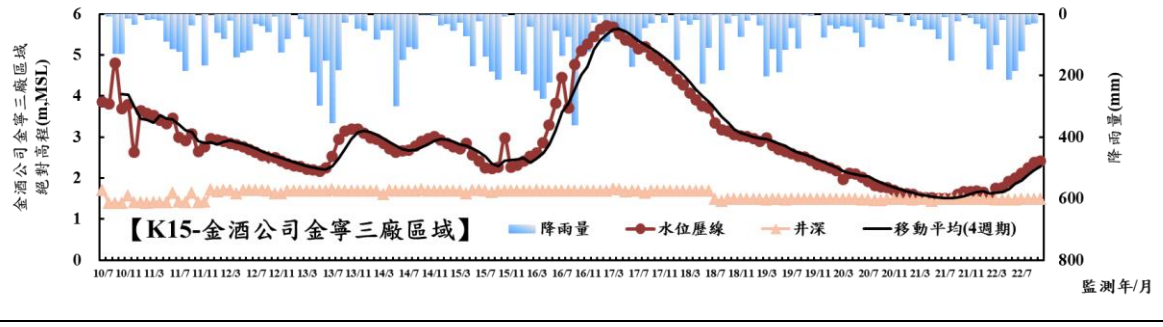
資料來源：水利署地層下陷監測資訊整合服務系統



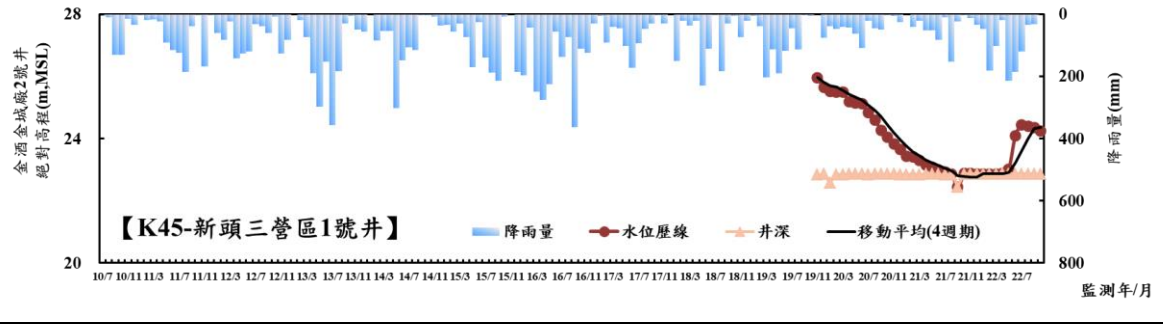
后園廢電池棄置區(W00012)



和平新村非法棄置場下游-頂后垵(W00028)



金酒公司金寧三廠區域(W00031)



新頭三營區 1 號井(W00182)

圖 3.2.1-4、水位不足監測井之水位歷線圖

3.2.2、金門縣地下水水質監測作業

一、調查緣起及契約規範

111 年度金門縣環境保護局（以下簡稱環保局）所管理既有監測井名單目前可供檢測之監測井數量共有 37 座，如圖 3.2.2-1 所示。

本年度針對縣內「定期之地下水監測」、「關切列管場址之地下水監測」、「具污染潛勢之地下水監測」及「自行規劃調查之地下水監測」，進行 25 口次地下水水質監測作業。其中，新頭三營區 1 號井、和平新村非法棄置場下游頂后垵，因水位不足無法進行採樣分析，調整為金酒金城廠 2 號井、古城國小監測井，以及金門高職、金寧中小學、金城國中異動為環保署採樣之區域性監測井，調整為柏村國小、古寧國小、中正國小。各監測井水質監測作業之申請原因、項目、數量等工作項目及監測井一覽表，分別如表 3.2.2-1，檢測項目及數量，如表 3.2.2-2 所示。

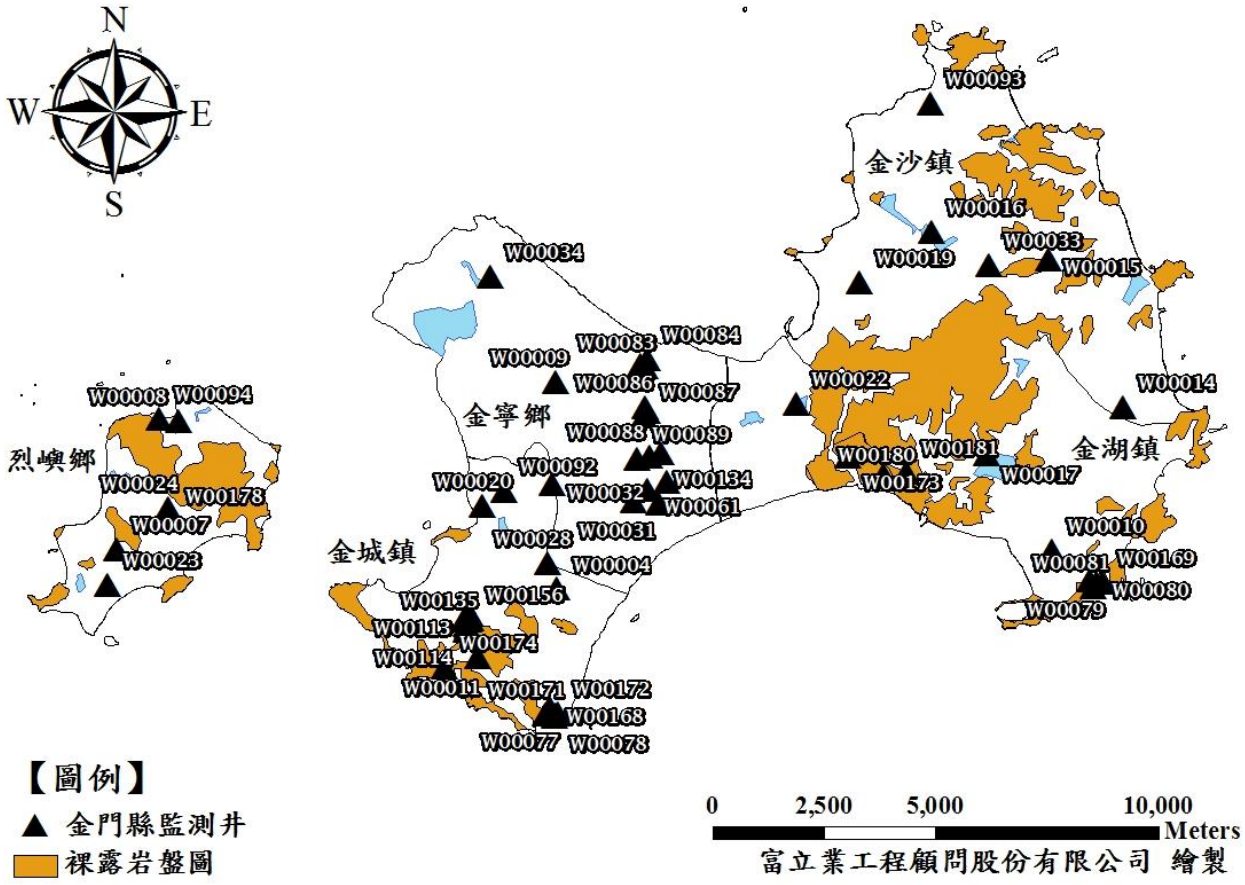


圖 3.2.2-1、111 年度監測井位置分布圖

表 3.2.2-1、111 年度金門縣地下水水質檢測清單

調查類別	編號	監測井編號	井名稱	調整說明	監測原因	監測頻率	監測項目
定期監測	1	W00008	紅山靶場 1 號井		109 年超出污染監測標準。	2 次/年	一般項目
	2	W00014	多年國小				
	3	W00181	塔后段 1 號井				
關切列管場址(油品類)	4	W00173	CW317(MW03)[註]		確認列管中控制場址下游監測井中污染物是否有向外擴散之虞。	2 次/年	TPH BTEX 萘
	5	W00174	金酒金城廠 1 號井				
	調整	W00182	新頭三營區 1 號井	因水位過低，無法執行，故調整至監測編號 6、金酒 2 號井。			
	6	W00179	金酒金城廠 2 號井				
	-	W00189	金酒金城廠 3 號井			1 次/年	
具污染潛勢	7	W00178	烈嶼加油站 1 號井		本縣加油站下游監測井，確認加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞。	1 次/年	TPH BTEX MTBE 萘
	8	W00032	金門鴻運加油站				
	9	W00181	塔后段 1 號井				
自行規劃調查	10	W00033	金沙加油站		掌握各鄉鎮地下水水質概況。	1 次/3 年	一般項目
	11	W00093	述美國小				
	調整	W00017	金門高職	已轉為區域性監測井由監資處執行，故調整至編號 12、柏村國小。			
	12	W00010	柏村國小				
	調整	W00009	金寧中小學	已轉為區域性監測井由監資處執行，故調整至編號 13、古寧國小。			
	13	W00034	古寧國小				
	調整	W00028	和平新村非法棄置場下游頂后垵	因水位過低，無法執行，故調整至監測編號 14、古城國小。			
	14	W00011	古城國小				
	調整	W00020	金城國中	已轉為區域性監測井由監資處執行，故調整至編號 15、中正國小。			
	15	W00092	中正國小				
	16	W00060	官路邊病死牛掩埋場 2 號井				
	17	W00023	上岐國小				
	18	W00094	紅山靶場 2 號井				

註：CW317(MW03)為 W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址下游監測井。

表 3.2.2-2、111 年度金門縣地下水水質檢測項目及數量表

調查類別	數量	檢測項目
定期監測	地下水採樣分析：6 口次 (枯水期 3 口次，豐水期 3 口次)	檢測項目如下： 一般項目(pH、總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、TOC、亞硝酸鹽氮、氟鹽)
關切列管場址(油品類)	地下水採樣分析：6 口次 (枯水期 3 口次，豐水期 3 口次)	檢測項目如下： TPH、BTEX、萘
調查與查證（地下水）	地下水採樣分析：1 口次 (豐水期 1 口次)	
具污染潛勢	地下水採樣分析：3 口次 (豐水期 3 口次)	檢測項目如下： TPH、BTEX、MTBE、萘
自行規劃調查	地下水採樣分析：9 口次 (豐水期 9 口次)	檢測項目如下： 一般項目(pH、總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、TOC、亞硝酸鹽氮、氟鹽)

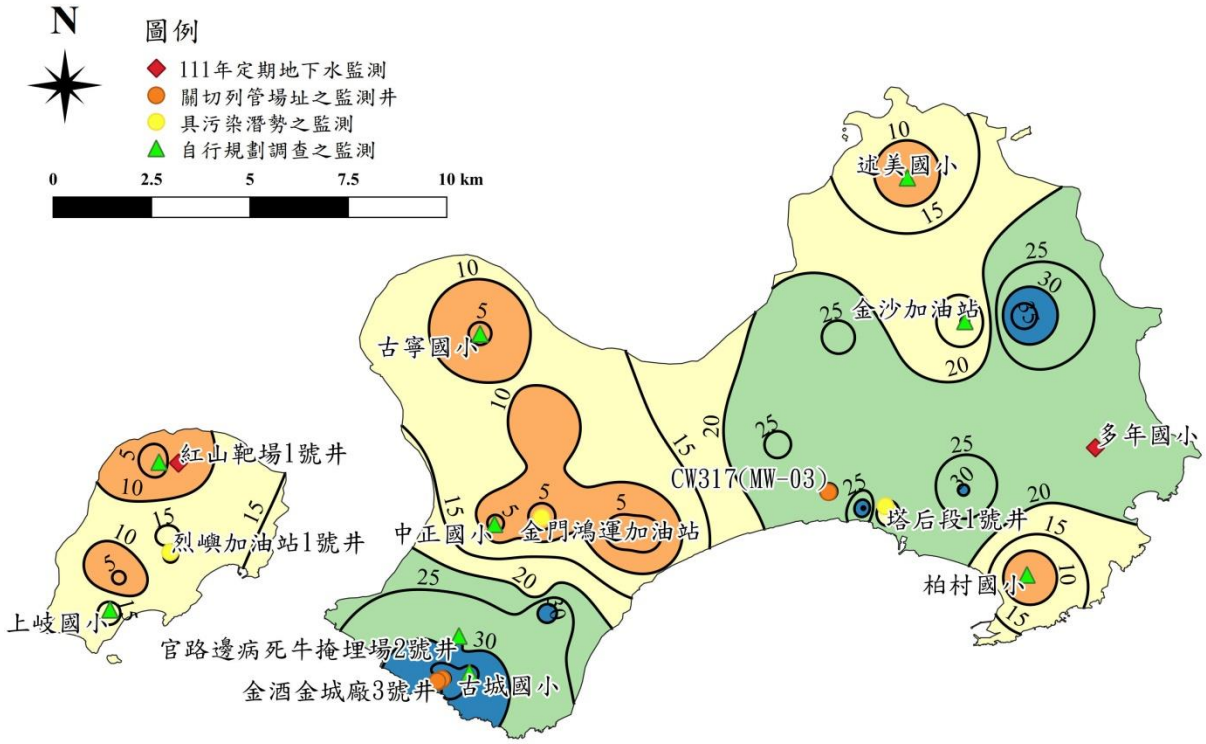
二、調查評估規劃及執行方法

(一) 調查評估規劃

本次調查評估規劃各項執行工作，地下水採樣分析作業委由「上準環境科技股份有限公司」，依據行政院環境檢驗所核備之品保規劃書之內容執行。

(二) 地下水採樣規劃

本年度枯、豐水期針對 6 口次「定期之地下水監測」、7 口次「關切列管場址之地下水監測」(包含 1 口次「調查與查證」)、3 口次「具污染潛勢之地下水監測」及 9 口次「自行規劃調查之地下水監測」之地下水進行採樣分析，以掌握地下水水質濃度變化趨勢。採樣點位分布圖如圖 3.2.2-2 所示。



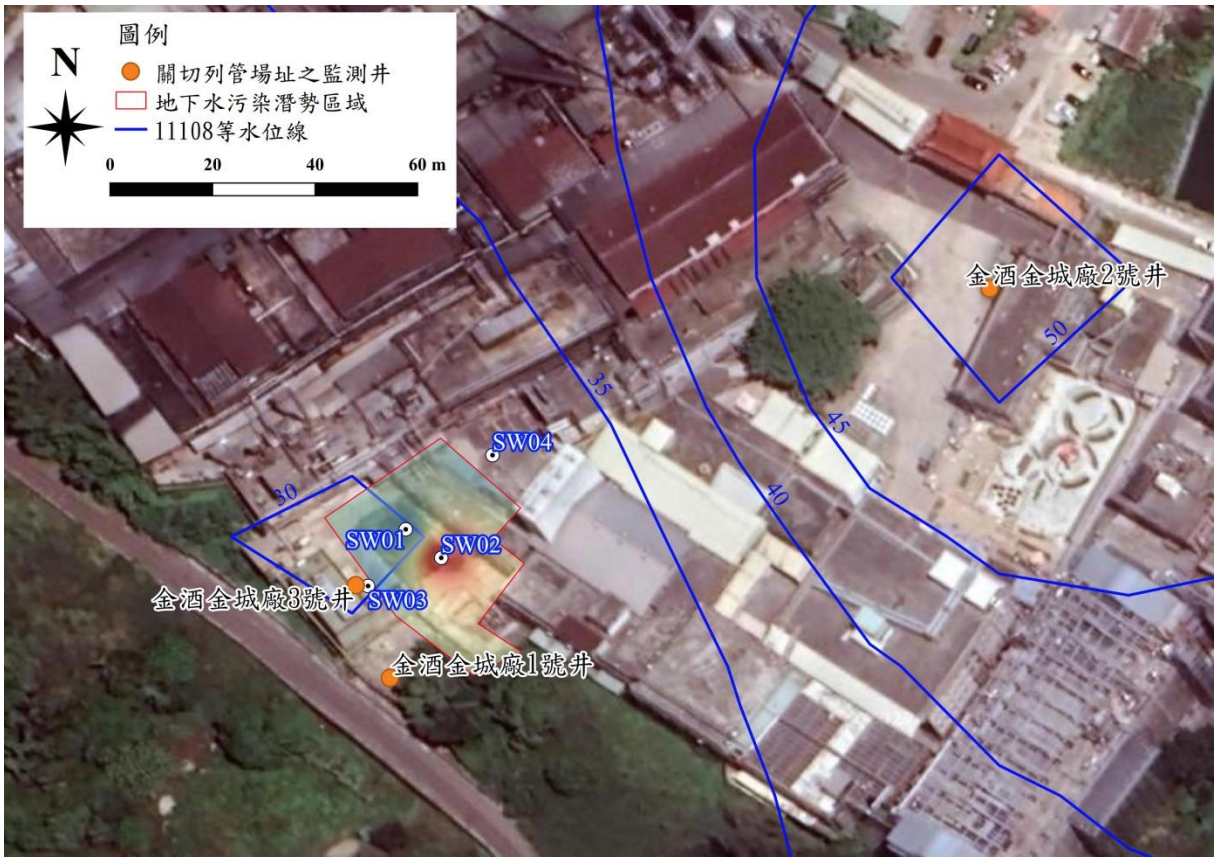


圖 3.2.2-2、111 年度枯、豐水期地下水監測井分布圖

三、檢測結果與地下水監測/管制標準比較

(一) 定期之地下水監測

111 年度枯、豐水期針對紅山靶場 1 號井(W00008)、多年國小(W00014)及塔后段 1 號井(W00181)之地下水，進行定期之地下水監測，以確認一般項目(氨氮、TDS、氯鹽)濃度變化，並藉以評估該區域地下水質概況。

在分析項目總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、TOC、亞硝酸鹽氮及氟鹽之檢測結果顯示，多年國小(W00014)，在總溶解固體檢測項目部分，其檢測值有超過第二類地下水監測標準情形。其餘兩口監測井檢測項目結果均低於第二類地下水監測標準。定期之地下水監測檢測成果一覽表，如表 3.2.2-3 所示。

表 3.2.2-3、定期之地下水監測檢測成果一覽表

定期之地下水監測															
項次	系統編號	井號	監測井名稱	檢測項目											
				pH	溶氧	ORP	總溶解固體	氯鹽	硝酸鹽氮	亞硝酸鹽氮	硫酸鹽	氟鹽	氨氮	總有機碳	總硬度
				-	mg/L	mV	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg C/L	mg $CaCO_3$/L
枯水期															
1	W00008	KMSW-26	紅山靶場1號井	6.3	4.6	129	343	54.2	3.1	ND	37.7	0.14	<0.04	1.2	113
2	W00014	KMSW-01	多年國小	6.6	4.1	70	1330	296	2.02	0.02	136	0.37	0.13	8.5	551
3	W00181	KMSW-44	塔后段1號井	6.1	3.3	141	674	140	19.4	<0.01	65.1	0.18	<0.04	5.5	183
豐水期															
1	W00008	KMSW-26	紅山靶場1號井	6.7	0.5	44	359	54.1	4.67	0.03	45	0.12	<0.04	0.9	141
2	W00014	KMSW-01	多年國小	6.5	0.4	-55	1350	363	ND	0.02	113	0.23	0.22	4.4	513
3	W00181	KMSW-44	塔后段1號井	6.1	0.6	76	887	312	3.91	0.06	60.5	0.23	<0.04	4.1	229
MDL				-	-	-	25.0	4.4	0.015	0.0034	2.3	0.013	0.013	0.046	3.8
監測標準				-	-	-	1250	625	50	5	625	4	0.25	10	750
管制標準				-	-	-	-	-	100	10	-	8	-	-	-

註 1：已超過管制標準其欄位用 **XX** 記號；超過監測標準其欄位用 **XX** 記號
註 2：以 ND 表示者，表示該樣品測值小於方法偵測極限(MDL)。
註 3：枯水期採樣日期為 111 年 3 月 28 日至 3 月 30 日；豐水期採樣日期為 111 年 8 月 29 日至 8 月 31 日。

(二) 關切列管場址之地下水監測(包含 1 口次「調查與查證」)

111 年度枯、豐水期針對 CW317(MW-03)(W00173)、金酒金城廠 1 號井(W00174)、金酒金城廠 2 號井(W00179)、金酒金城廠 3 號井(W00189)之地下水，進行地下水採樣檢測，以確認總石油碳氫化合物濃度變化，並藉以評估該區域地下水質概況。

在分析項目 TPH、BTEX 及萘之檢測結果顯示，均低於第二類地下水監測標準。關切列管場址之地下水監測檢測結果一覽表，如表 3.2.2-4 所示。

表 3.2.2-4、關切列管場址之地下水監測檢測成果一覽表

關切列管場址之地下水監測														
項次	系統編號	井號	監測井名稱	檢測項目										
				pH	溶氧	ORP	TPH-g	TPH-d	TPH	苯	甲苯	乙苯	二甲苯	萘
				-	mg/L	mV	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
枯水期														
1	W00173	KMSW-39	CW317 (MW-03)	6.41	0.61	143	ND	0.114	0.121	ND	0.00224	ND	ND	ND
2	W00174	KMSW-40	金酒金城廠 1 號井	7.31	2.89	-11	<0.031	ND	0.064	ND	0.00819	ND	ND	ND
3	W00179	KMSW-42	金酒金城廠 2 號井	6.91	1.66	112	ND	ND	ND	ND	0.00294	ND	ND	ND
豐水期														
1	W00173	KMSW-39	CW317 (MW-03)	6.55	0.48	7	<0.031	0.296	0.327	ND	0.00176	ND	ND	ND
2	W00174	KMSW-40	金酒金城廠 1 號井	7.12	1.3	82	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	W00179	KMSW-42	金酒金城廠 2 號井	6.66	0.39	-25	ND	ND	ND	ND	0.00390	ND	ND	ND
調查與查證														
4	W00189	KMSW-48	金酒金城廠 3 號井	7.3	0.36	131	ND	0.917	0.924	ND	0.00179	ND	ND	ND
MDL				-	-	-	0.007	0.033	0.040	0.00035	0.00034	0.00030	0.00052	0.00028
監測標準				-	-	-	5	5	5	0.025	5	3.5	50	0.20
管制標準				-	-	-	10	10	10	0.05	10	7	100	0.40

註 1：已超過管制標準其欄位用 **XX** 記號；超過監測標準其欄位用 **XX** 記號
註 2：以 ND 表示者，表示該樣品測值小於方法偵測極限(MDL)。
註 3：枯水期採樣日期為 111 年 3 月 28 日至 3 月 30 日；豐水期採樣日期為 111 年 8 月 29 日至 8 月 31 日。

(三) 具污染潛勢之地下水監測

111 年度豐水期針對金門鴻運加油站(W00032)、烈嶼加油站 1 號井(W00178)、塔后段 1 號井(W00181)，進行地下水採樣檢測，以確認總石油碳氫化合物濃度變化，並藉以評估該區域地下水質概況。

在分析項目 TPH、BTEX、MTBE 及萘之檢測結果顯示，均低於第二類地下水監測標準。具污染潛勢之地下水監測檢測結果一覽表，如表 3.2.2-5 所示。

表 3.2.2-5、具污染潛勢之地下水監測檢測成果一覽表

具污染潛勢之地下水監測														
項次	系統編號	井號	監測井名稱	檢測項目										
				pH	溶氧	ORP	TPH-g	TPH-d	TPH	苯	甲苯	乙苯	二甲苯	萘	MTBE
				-	mg/L	mV	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
豐水期															
1	W00032	KMSW-28	金門鴻運加油站	5.29	1.57	143	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00213
2	W00178	KMSW-41	烈嶼加油站 1 號井	6.11	0.92	105	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00100
3	W00181	KMSW-44	塔后段 1 號井	6.1	0.6	76	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
MDL				-	-	-	0.007	0.033	0.040	0.00035	0.00034	0.00030	0.00052	0.00028	0.00031
監測標準				-	-	-	5	5	5	0.025	5	3.5	50	0.20	0.5
管制標準				-	-	-	10	10	10	0.05	10	7	100	0.40	1

註 1：已超過管制標準其欄位用 **XX** 記號；超過監測標準其欄位用 **XX** 記號
註 2：以 ND 表示者，表示該樣品測值小於方法偵測極限(MDL)。
註 3：採樣日期為 111 年 8 月 29 日至 8 月 31 日。

(四) 自行規劃調查之地下水監測

111 年度豐水期針對柏村國小(W00010)、古城國小(W00011)、上岐國小(W00023)、金沙加油站(W00033)、古寧國小(W00034)、官路邊病死牛掩埋場 2 號井(W00060)、中正國小(W00092)、述美國小(W00093)及紅山靶場 2 號井(W00094)之地下水，進行地下水採樣檢測，以確認一般項目濃度變化，並藉以評估該區域地下水質概況。

在分析項目總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、TOC、亞硝酸鹽氮及氟鹽之檢測結果顯示，上岐國小(W00023)，在氨氮檢測項目部分，其檢測值有超過第二類地下水監測標準情形。其餘八口監測井檢測項目結果均低於第二類地下水監測標準。自行規劃調查之地下水監測檢測結果一覽表，如表 3.2.2-6 所示。

表 3.2.2-6、自行規劃調查之地下水監測檢測成果一覽表

自行規劃調查之地下水監測														
項次	系統編號	井號	監測井名稱	檢測項目										
				pH	溶氧	ORP	總溶解固體	氯鹽	硝酸鹽氮	亞硝酸鹽氮	硫酸鹽	氟鹽	氨氮	總有機碳	總硬度
				-	mg/L	mV	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg C/L	mg $CaCO_3$/L
1	W00010	KMSW-24	柏村國小	6.2	4.6	90	300	77.4	0.59	<0.01	21.9	<0.10	<0.04	1.0	117
2	W00011	KMSW-23	古城國小	6.4	3.1	175	262	53.3	1.73	<0.01	21.7	<0.10	<0.04	0.5	82.4
3	W00023	KMSW-09	上岐國小	6.6	0.5	-103	506	33.6	<0.05	ND	63.3	0.18	**0.37**	1.9	350
4	W00033	KMSW-29	金沙加油站	5.3	0.7	135	192	68.5	2.98	ND	ND	<0.10	ND	0.5	26.1
5	W00034	KMSW-30	古寧國小	6.7	0.5	-10	1110	18.6	0.68	<0.01	37.5	0.29	0.05	1.6	517
6	W00060	KMSW-31	官路邊病死牛掩埋場 2 號井	6.3	3.1	178	332	65.7	5.06	ND	27.1	<0.10	ND	0.3	100
7	W00092	KMSW-33	中正國小	4.8	4.1	141	285	12.9	8.41	ND	113	<0.10	<0.04	0.4	111
8	W00093	KMSW-34	述美國小	5.6	2.4	108	475	96.7	10.8	ND	117	<0.10	ND	0.3	161
9	W00094	KMSW-35	紅山靶場 2 號井	6.4	3.7	67	1100	355	2.21	ND	82.2	<0.10	ND	0.4	324
MDL				-	-	-	25.0	4.4	0.022	0.0034	2.2	0.033	0.013	0.046	3.8
監測標準				-	-	-	1250	625	50	5	625	4	0.25	10	750
管制標準				-	-	-	-	-	100	10	-	8	-	-	-

註 1：已超過管制標準其欄位用 **XX** 記號；超過監測標準其欄位用 **XX** 記號
註 2：以 ND 表示者，表示該樣品測值小於方法偵測極限(MDL)。
註 3：採樣日期為 111 年 8 月 29 日至 8 月 31 日。

3.3、歷年地下水質綜合評析

因地下水污染具有長期性，在污染源未移除前皆會持續影響地下水質長達數十年之久，為確保金門縣各污染場址或高污染潛勢地區污染之地下水情況，有長期監測之必要性。本計畫統計近六年(106 年至 111 年)金門縣所有監測井，針對近年常超出監測標準之項目(如氨氮、硝酸鹽氮、TDS 及氯鹽的檢測值)，以盒圖（Box-Whisker Plot）統計方式。另針對盒圖中之異常監測井，繪製近六年趨勢變化圖，以瞭解變化趨勢。統計結果說明如下：

3.3.1、近六年氨氮統計成果

106 年至 111 年間金門縣地下水氨氮濃度介於 0.04~77 mg/L 之間，平均值為 0.56 mg/L，如圖 3.3.1-1 所示。由近六年統計得知 KMSW01(多年國小)、KMSW09(上岐國小)、KMSW13(官路邊病死牛掩埋場 1 號井)、KMSW24(柏村國小)、KMSW26(紅山靶場 1 號井)、KMSW40(金酒金城廠 1 號井)及 KMSW-44(塔后段 1 號井)，氨氮濃度均曾超過第二類地下水監測標準(0.25 mg/L)，氨氮濃度介於 0.26~77 mg/L 之間。除 KMSW01(多年國小)及 KMSW40(金酒金城廠 1 號井)外，其餘監測井氨氮濃度達監測標準均為偶發情形，如官路邊病死牛掩埋場 1 號井於 110 年受到畜牧場堆肥污染，偶發性氨氮濃度偏高。

另將盒圖中常出現之離群監測井(多年國小、上岐國小、官路邊病死牛掩埋場 1 號井、柏村國小、紅山靶場 1 號井、金酒金城廠 1 號井及塔后段 1 號井)，繪製近六年氨氮濃度變化趨勢圖，如圖 3.3.1-2 所示。

整體氨氮濃度均有下降趨勢，部分監測井如 KMSW01(多年國小)近六年氨氮濃度有上下變動情形，初步推估受近年降雨量降低、附近農業活動及學校化糞池影響，導致近六年氨氮濃度於監測標準間上下變動情形發生；KMSW40(金酒金城廠 1 號井)為油品類場置性監測井，於 107 年後僅獲得 TPH 監測項目補助，故未持續進行氨氮項目之監測。

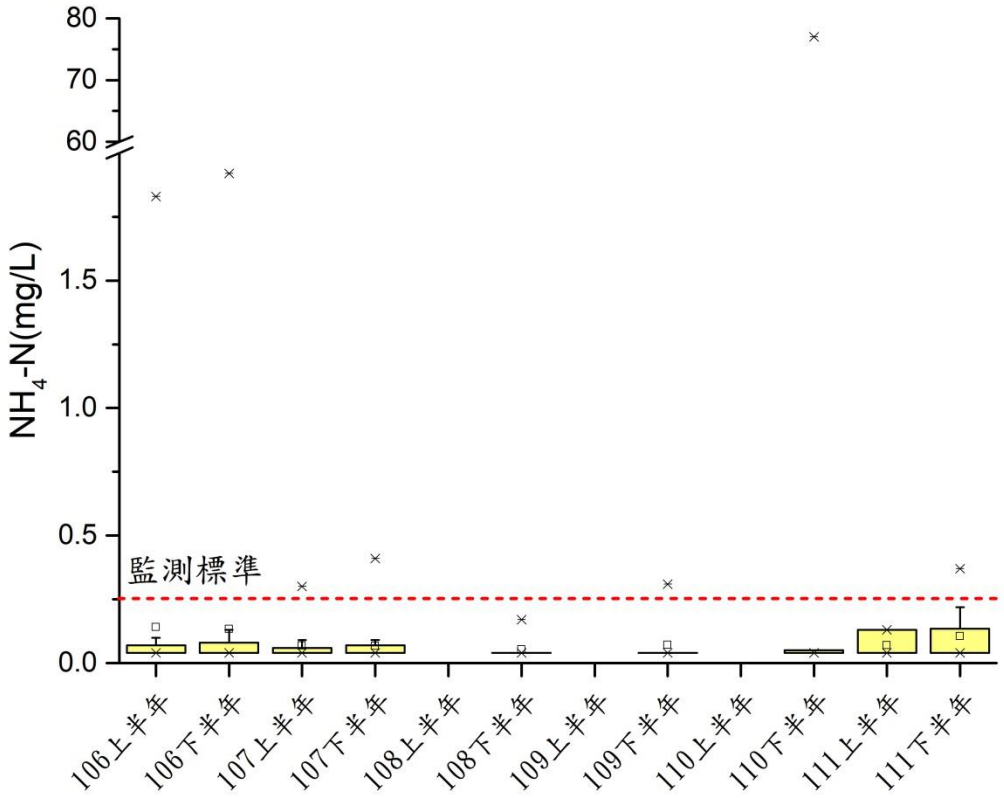


圖 3.3.1-1、金門縣近六年氨氮濃度盒圖

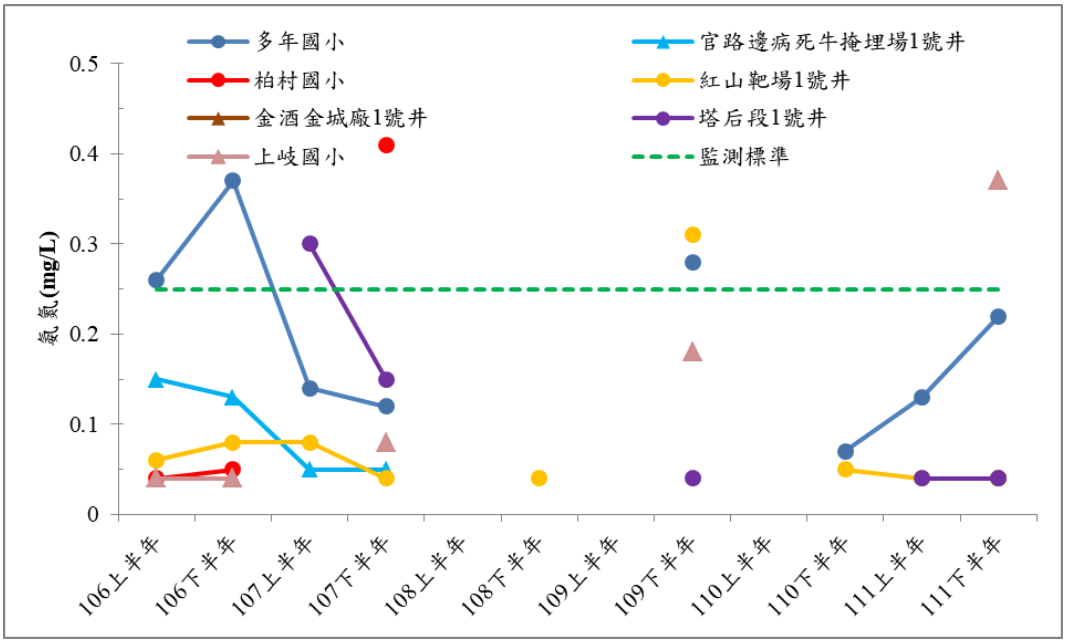


圖 3.3.1-2、金門縣近六年氨氮濃度趨勢變化圖

3.3.2、近六年硝酸鹽氮統計成果

106 年至 111 年間金門縣地下水硝酸鹽氮濃度介於 0.05~59.3 mg/L 之間，平均值為 6.76 mg/L，如圖 3.3.2-1 所示。由近六年統計得知 W00113(官路邊病死牛掩埋場 5 號井)，硝酸鹽氮濃度曾超過第二類地下水監測標準(50 mg/L)，硝酸鹽氮濃度為 59.3 mg/L 之間。

另將盒圖中出現之離群監測井(官路邊病死牛掩埋場 5 號井)，繪製近六年硝酸鹽氮濃度變化趨勢圖，如圖 3.3.2-2 所示。硝酸鹽氮濃度呈現下降趨勢，初步推估下降原因為地底下掩埋物已逐年自然分解，無大量腐化屍水滲出於水中導致硝酸鹽氮逐年下降，未來仍建議持續觀察掌握濃度變化趨勢。

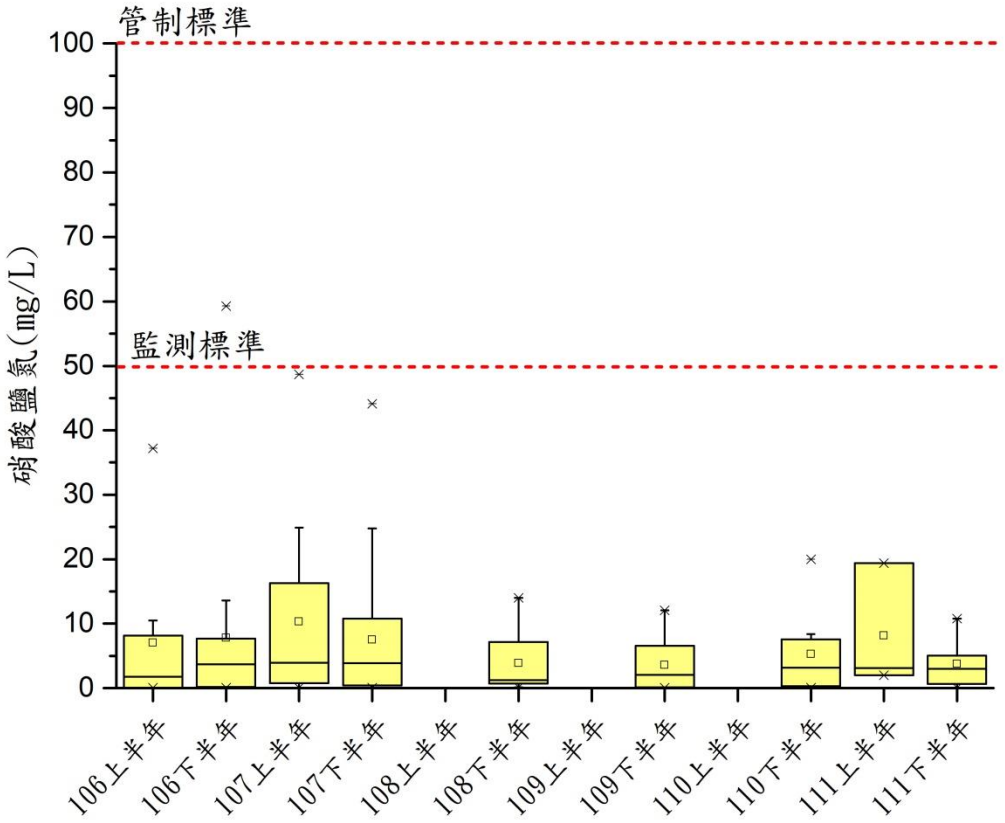


圖 3.3.2-1、金門縣近六年硝酸鹽氮濃度盒圖

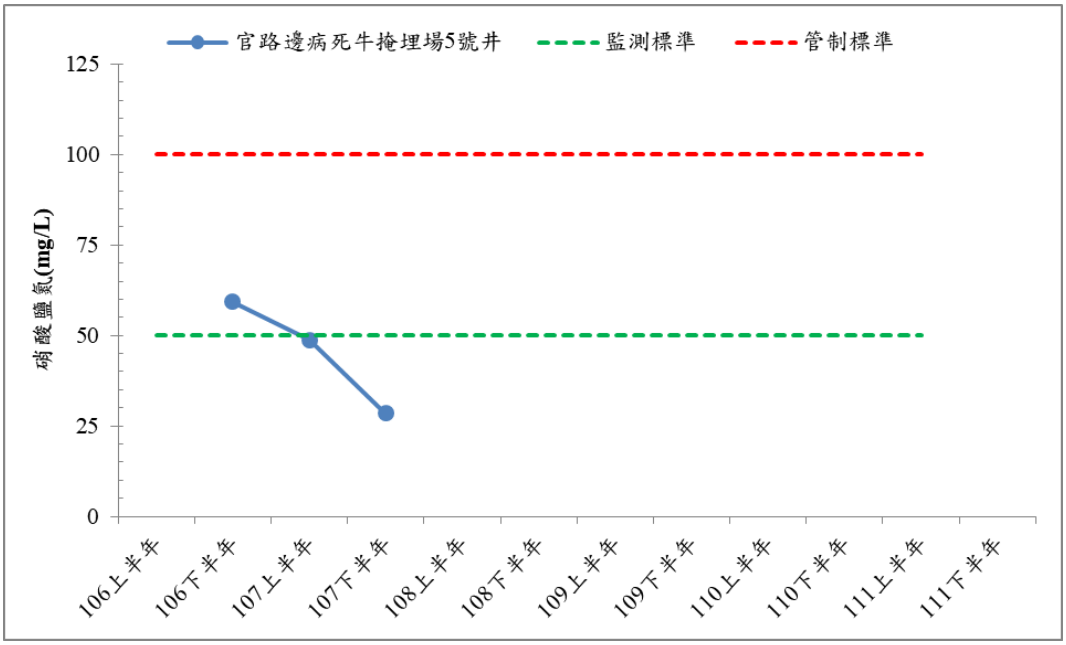


圖 3.3.2-2、官路邊病死牛掩埋場 5 號井六年硝酸鹽氮濃度趨勢變化圖

3.3.3、近六年總溶解固體物(TDS)統計成果

106 年至 111 年間金門縣地下水總溶解固體物(TDS)濃度介於 41~3,600 mg/L 之間，平均值為 626 mg/L，如圖 3.3.3-1 所示。由近六年統計得知 KMSW01(多年國小)、KMSW13(官路邊病死牛 1 號井)、KMSW21(軍方廢電池掩埋場)、KMSW35(紅山靶場 2 號井)、KMSW39(CW317(MW-03))及 KMSW44(塔后段 1 號井)，總溶解固體物濃度均曾超過第二類地下水監測標準(1,250 mg/L)，總溶解固體物濃度介於 1,330~3,600 mg/L 之間。

另將盒圖中常出現之離群監測井(多年國小、官路邊病死牛 1 號井、軍方廢電池掩埋場、紅山靶場 2 號井、CW317(MW-03)、及塔后段 1 號井)，繪製近六年總溶解固體物濃度變化趨勢圖，如圖 3.3.3-2 所示。

整體總溶解固體物濃度均有下降趨勢。初步推估下降原因為 KMSW21(軍方廢電池掩埋場)上游南隘營區早期為火炸藥脫藥線廠，因 105 年起發現有傾倒廢棄處理藥劑情形導致 105 年至 107 年 TDS 濃度偏高，圖 3.3.3-3。但隨禁止軍方傾倒廢棄處理藥劑後，水中無污染物持續從地表滲入導致 TDS 濃度逐年下降，未來仍建議持續觀察掌握濃度變化趨勢。

部分監測井如 KMSW44(塔后段 1 號井)近六年總溶解固體物濃度有降低情形。該監測井鄰近一路發加油站約 50 公尺左右，且上游處有農地從事農業行為，但在氨氮及硝酸鹽氮部分均低於監測標準，明顯不是造成 TDS 上升之因素。此外，本計畫亦於 109 年現場收集 4 點次監測井上下游之地表逕流水質進行 EC 測值，圖 3.3.3-4。其檢測結果介於 843~1,035 μmho/cm 之間，顯示鄰近地表水質均無異常情形，後續仍建議持續觀察以釐清造成 TDS 測值偏高的原因。

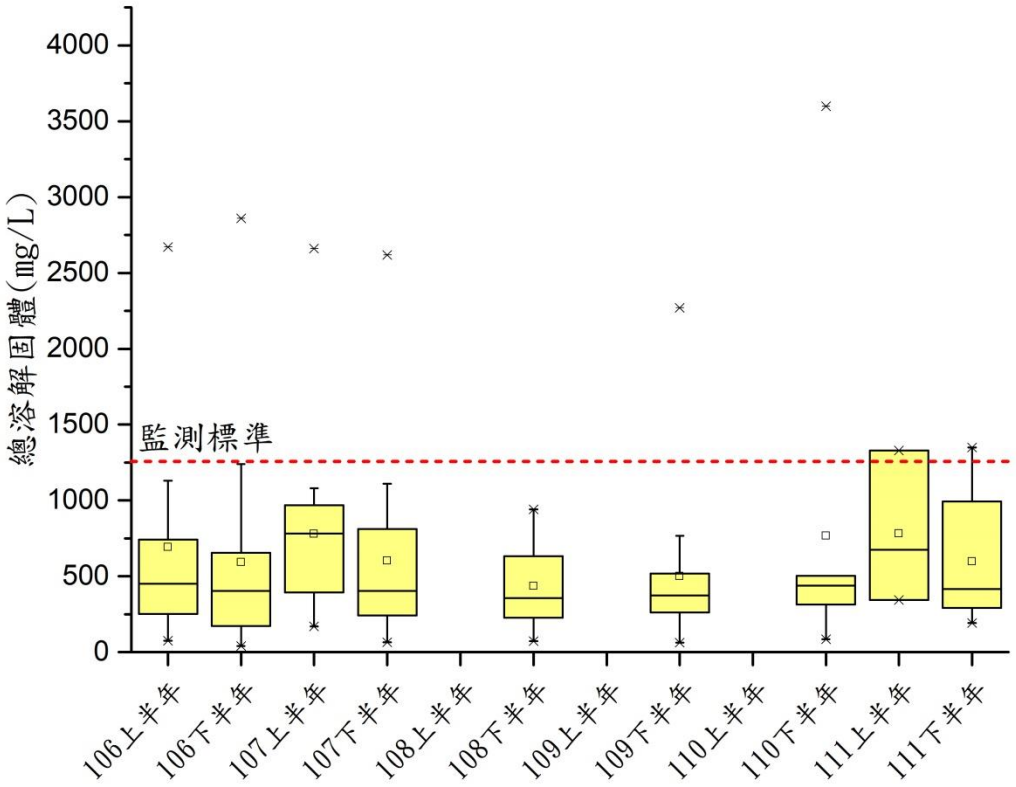


圖 3.3.3-1、金門縣近六年總溶解固體物濃度盒圖

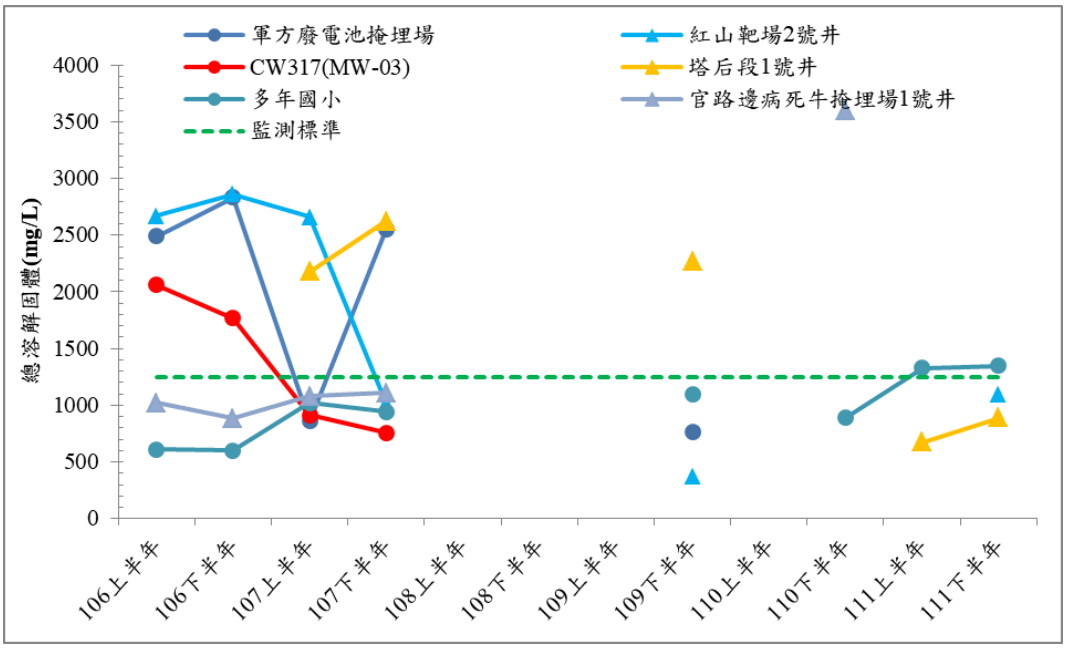


圖 3.3.3-2、金門縣近六年總溶解固體物濃度趨勢變化圖

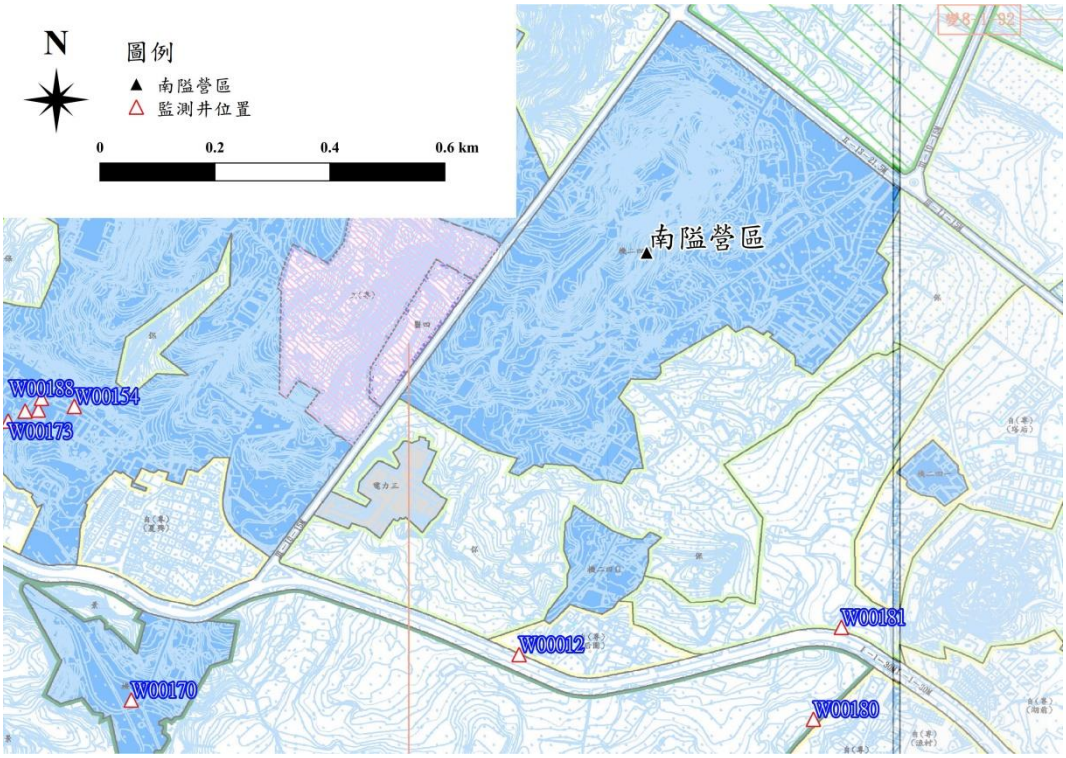


圖 3.3.3-3、W00012(軍方廢電池掩埋場)、W00181(塔后段 1 號井)與上游南隘營區位置圖

資料來源：109 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

圖 3.3.3-4、109 年現場收集 4 點次地表逕流水位置圖

3.3.4、近六年氯鹽統計成果

106 年至 111 年間金門縣地下水氯鹽濃度介於 4.1~1040 mg/L 之間，平均值為 143.0 mg/L，如圖 3.3.4-1 所示。由近六年統計得知 KMSW21(軍方廢電池掩埋場)、KMSW35(紅山靶場 2 號井)及 KMSW44(塔后段 1 號井)，氯鹽濃度均曾超過第二類地下水監測標準(625mg/L)，氯鹽濃度介於 687~1,040 mg/L 之間。

另將盒圖中常出現之離群監測井(軍方廢電池掩埋場、紅山靶場 2 號井及塔后段 1 號井)，繪製近六年氯鹽濃度變化趨勢圖，如圖 3.3.4-2 所示。

整體氯鹽濃度均有下降趨勢。初步推估 KMSW21(軍方廢電池掩埋場)下降原因為上游南隘營區早期為火炸藥脫藥線廠，因 105 年起發現有傾倒廢棄處理藥劑情形導致 105 年至 107 年氯鹽濃度偏高，但隨禁止軍方傾倒廢棄處理藥劑後，水中無氯鹽離子持續從地表滲入導致氯鹽濃度逐年下降，未來仍建議持續觀察掌握濃度變化趨勢。

部分監測井如 KMSW44(塔后段 1 號井)近六年氯鹽濃度有偏高情形。該監測井鄰近一路發加油站約 50 公尺左右，且上游處有農地從事農業行為，但在氨氮及硝酸鹽氮部分均低於監測標準，明顯不是造成氯鹽上升之因素。此外，本計畫亦於 109 年現場收集 4 點次監測井上下游之地表逕流水質進行 EC 測值。其檢測結果介於 843~1,035 μmho/cm 之間，顯示鄰近地表水質均無異常情形，後續仍建議持續觀察以釐清造成氯鹽測值偏高的原因。

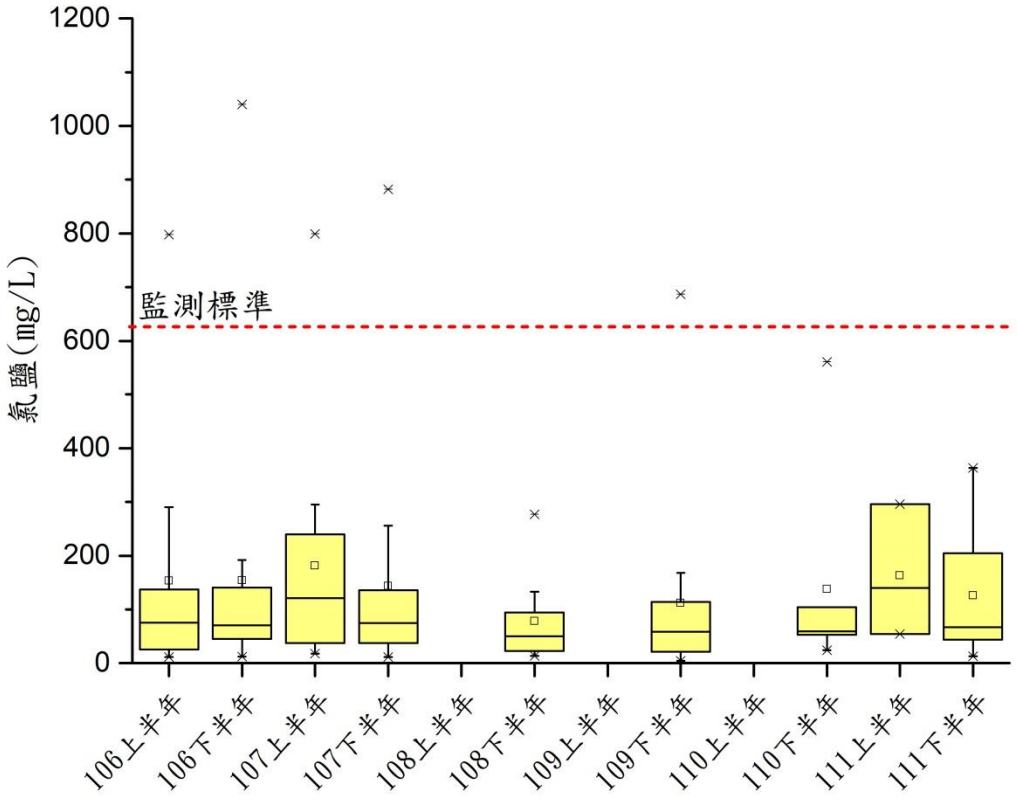


圖 3.3.4-1、金門縣近六年氯鹽濃度盒圖

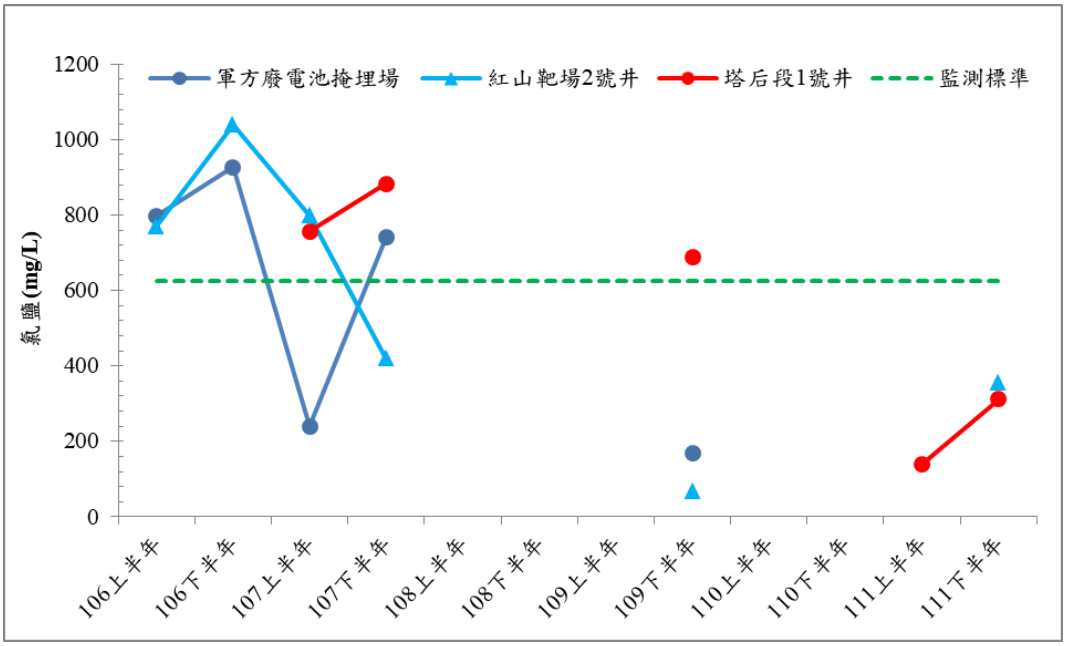


圖 3.3.4-2、金門縣近六年氯鹽濃度趨勢變化圖

3.4、111 年監測結果與建議

一、「定期之地下水監測」檢測結果建議：

111 年枯、豐水期檢測結果，紅山靶場 1 號井(W00008)及塔后段 1 號井(W00181)之一般項目檢測值，均低於第二類地下水監測標準。多年國小(W00014)在總溶解固體檢測項目部分，其檢測值有超過監測標準情形。從污染源來看，其鄰近 50 公尺處，有一處化糞池，如圖 3.4-1，且歷年氨氮濃度於監測標準間上下變動。因此，推測本次同樣主要受到學校化糞池影響，導致監測井地下水總溶解固體物濃度偏高。

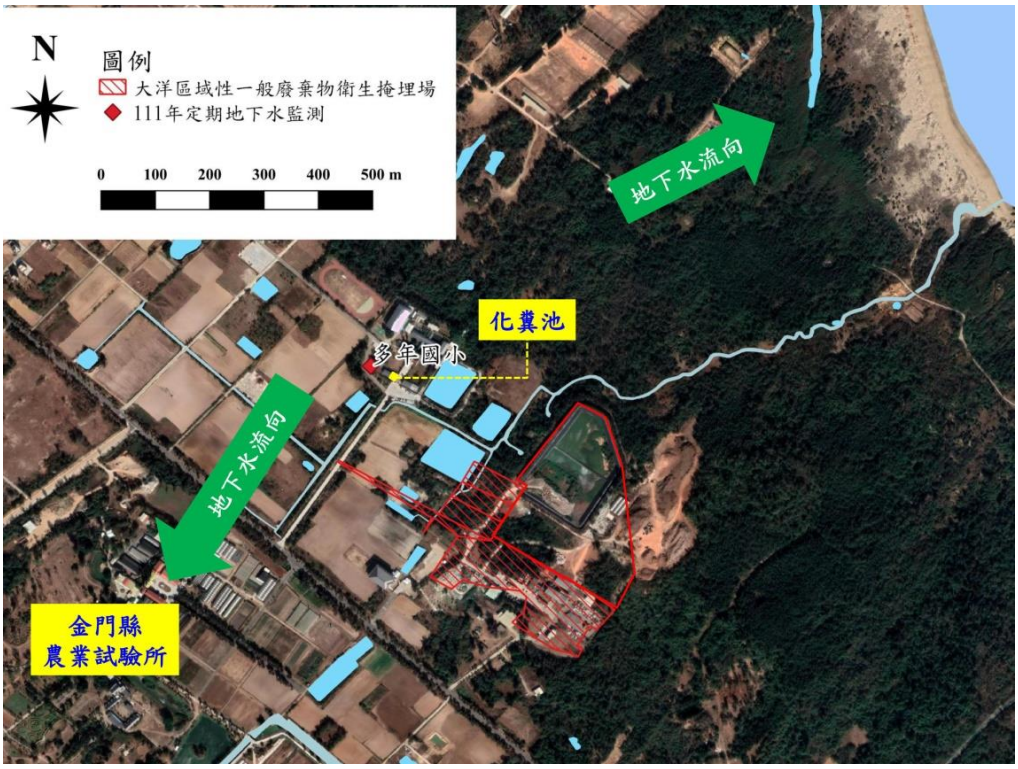


圖 3.4-1、多年國小地下水位流向圖

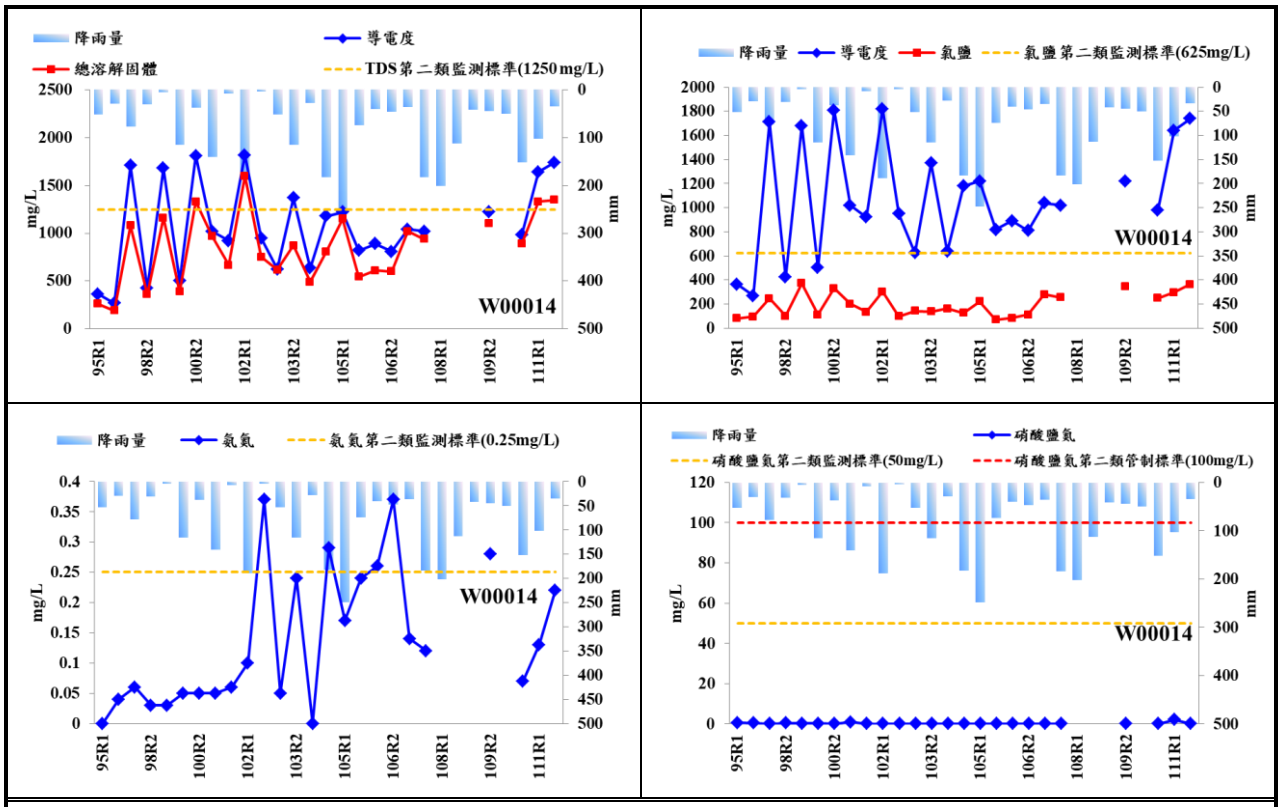


圖 3.4-2、多年國小總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮濃度變化歷線圖

再者，透過總溶解固體物濃度與導電度、氯鹽與導電度相關性來看，地下水鹽化可能為次要影響原因。惟本計畫於豐水期，增加分析鈉離子，並參考下述江漢全教授於 1994 年所發表的「應用 Na/Cl 比追蹤淺層地下水中之鹽分污染」，將鈉離子及氯鹽換算成當量濃度後進行計畫 Na/Cl 比進行探討，可發現 Na/Cl 比仍大於 1.0，顯示未受鹽分污染情形，如表 3.4-1 所示。因此，初步判斷地下水鹽化非次要影響原因。

(一)鈉氯比(Na/Cl 比)：

鈉離子是構成土壤之主要元素之一，土壤中的黏土礦物一般均會吸附鈉、鉀、鈣、鎂等陽離子，鈉在土壤中不僅屬構成元素也可與其他陽離子行鹽機交換反應；氯離子並非構成土壤之主要元素之一，一般認為其為非反應性溶質，在土壤表面無吸附現象且具陰離子排除現象，因此在土壤中移動速率甚至比水快。

而地下水是透由雨水降至地面後，經土層或岩層滲入含水層所形成。因此，當雨水下滲或上游地下水往下游流動時，其原含之氯離子理論上並沒有顯著改變，而鈉離子卻可能由土壤供應而顯著增加。一般而言，地下水中的 Na/Cl 比應該是大於 1，而海水中的 Na/Cl 比則約為 0.86。

表 3.4-1、鹽分探討監測井 Na/Cl 比一覽表

監測井	採樣日期	Na(mg/L)	Cl(mg/L)	Na(meq/L)	Cl(meq/L)	Na/Cl
金城國中	106.03.09	18.1	25.8	0.79	0.73	1.08
軍方廢電池掩埋場	106.03.07	342	798	14.88	22.51	0.66
紅山靶場 2 號井	106.03.06	232	771	10.09	21.75	0.46
CW317(MW-03)	106.03.07	230	525	10.00	14.81	0.68
多年國小	**111.08.31**	**242**	**363**	**10.53**	**10.24**	**1.03**

由於紅山靶場 1 號井(W00008)、多年國小(W00014)及塔后段 1 號井(W00181)監測期仍不足，後續建議維持納入「定期之地下水監測」進行監測，其監測項目為一般項目，監測頻率為一年兩次。此外，多年國小位於大洋區域性一般廢棄物衛生掩埋場西北側，設置目的為監測垃圾滲出水是否有污染區域地下水。因此，也建議進行大腸桿菌群採樣及分析作業，釐清是否受到學校化糞池影響、評估是否廢井重設或由其他井代替，以維持原先設置目的。

二、「關切列管場址之地下水監測」檢測結果建議：

111 年枯、豐水期檢測結果，CW317(MW-03)(W00173)、金酒金城廠 1 號井(W00174)、金酒金城廠 2 號井(W00179)及金酒金城廠 3 號井(W00189)之總石油碳氫化合物檢測值均低於第二類地下水監測標準。推測是 W103-SW001 軍事營區已接近改善完成、金酒金城廠污染控制場址已輕度污染到地下水所致。

由於 CW317(MW-03)、金酒金城廠 1 號井(W00174)、金酒金城廠 2 號井(W00179)及金酒金城廠 3 號井(W00189)尚屬列管場址，後續建議維持納入「關切列管場址之地下水監測」進行監測，其監測項目為 TPH、BTEX 及萘，監測頻率為一年兩次，並持續監督列管場址改善執行進度。

三、「具污染潛勢之地下水監測」檢測結果建議：

111 年豐水期檢測結果，金門鴻運加油站(W00032)、烈嶼加油站 1 號井(W00178)及塔后段 1 號井(W00181)之總石油碳氫化合物檢測值均低於第二類地下水管制標準。推測是加油站地下儲槽及地下管線、二次阻隔層運作正常。

由於金門鴻運加油站、烈嶼加油站及塔后段 1 號井鄰近加油站仍營運中，需定期確認

加油站地下儲槽及地下管線是否有油品洩漏之虞。後續建議維持納入「具污染潛勢之地下水監測」進行監測，其監測項目為 TPH、BTEX、MTBE 及萘，監測頻率為一年一次，並持續監督事業是否依據管理辦法規定，設置、操作、維護防止污染設施及監測設備。

四、「自行規劃調查之監測井」檢測結果建議：

111 年豐水期檢測結果，柏村國小(W00010)、古城國小(W00011)、上岐國小(W00023)、金沙加油站(W00033)、古寧國小(W00034)、官路邊病死牛掩埋場 2 號井(W00060)、中正國小(W00092)、述美國小(W00093)及紅山靶場 2 號井(W00094)之一般項目檢測值，除上岐國小(W00023)外，均低於第二類地下水監測標準。

為掌握各鄉鎮地下水水質概況，後續建議柏村國小、古城國小、金沙加油站、古 寧國小、官路邊病死牛掩埋場 2 號井、中正國小、述美國小及紅山靶場 2 號井等 8 口監測井，應維持納入「自行規劃調查之監測井」進行監測，其監測項目為一般項目，監測頻率為三年一次，以建立各鄉鎮地下水水質資料。

由於上岐國小(W00023)在氨氮檢測項目部分，其檢測值有超過監測標準情形。且上岐國小(W00023)井深 7.94 公尺屬淺層井(地下水水位約 4.44 公尺，水深約 3.49 公尺)，推測受周邊人為活動影響可能性較大。後續則建議上岐國小(W00023)納入「定期之地下水監測」進行監測，其監測項目為一般項目，監測頻率為一年兩次，以掌握氨氮檢測項目之水質變化情形，確認氨氮是否仍有持續上升趨勢，抑或為偶發情形。

五、111 年與歷年結果分析：

111 年度本計畫仍持續依監測目的執行相關地下水水質採樣，而地下水水質超過監測標準監測井，雖有多年國小、上岐國小。但檢視近六年地下水質，反覆發生超過監測、管制標準之監測井，大部分皆能掌握其污染成因，並透過清除污染物或待污染物自然降解，使濃度呈現下降趨勢。亦即以目前監測頻率，本計畫能持續限縮污染範圍，且在水質異常時，也能立即掌握，並進行污染源追查。

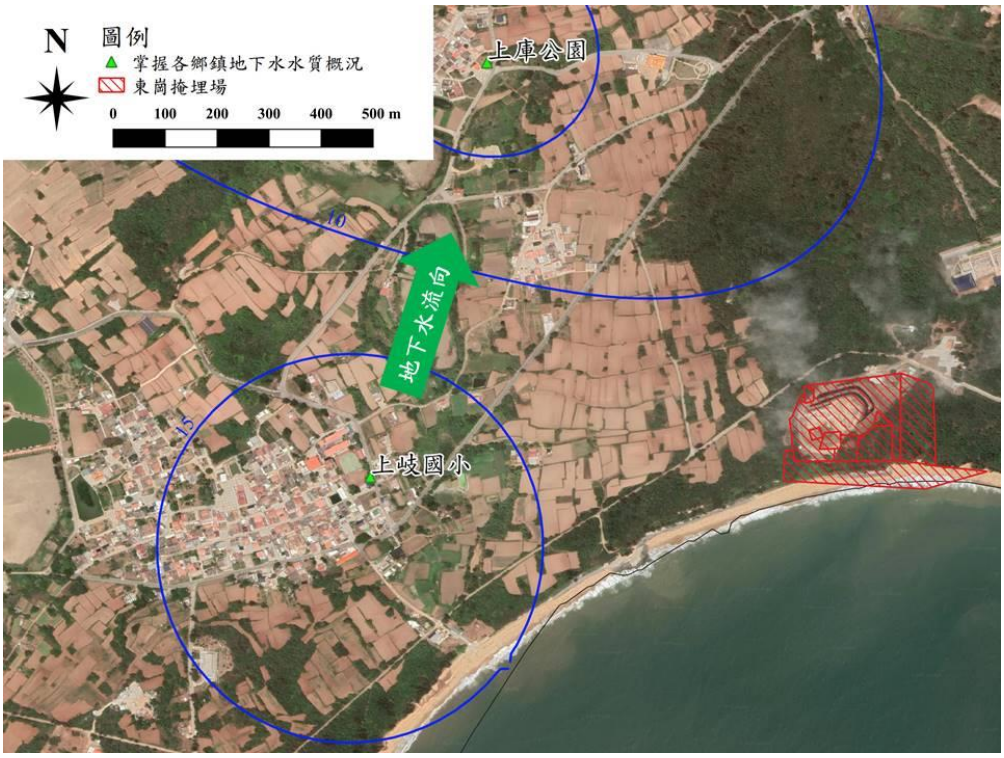


圖 3.4-3、上岐國小地下水位流向圖

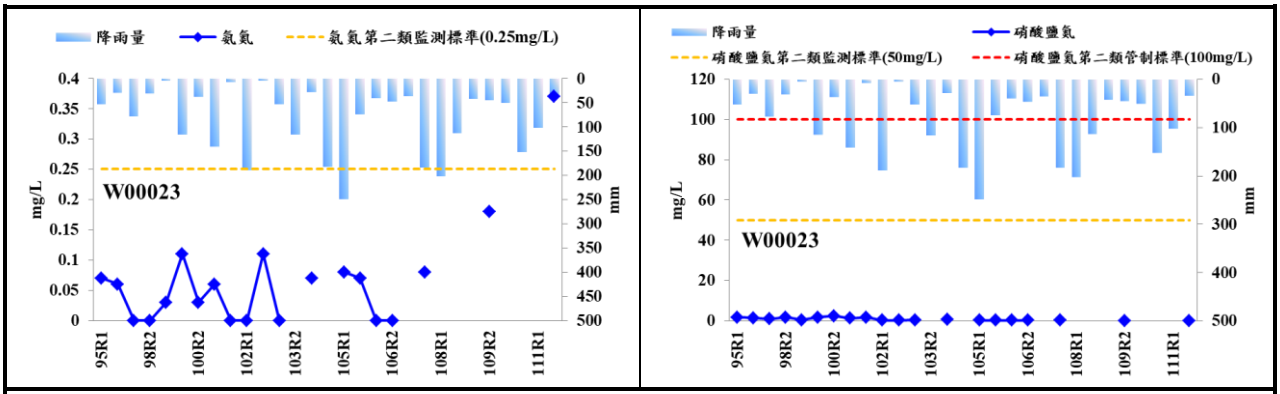


圖 3.4-4、上岐國小氨氮、硝酸鹽氮濃度變化歷線圖

CHAPTER 4

縣內高污染潛勢區土壤調查

第四章、縣內高污染潛勢區土壤調查

111 年度縣內高污染潛勢區土壤調查，其工作內容為針對縣內國軍釋出並完成自行調查營區，或縣內運作中高污染潛勢營區，篩選具高污染潛勢場址進行調查，其中包括 10 場次環境勘查評估、50 點次土壤重金屬 XRF 篩測作業及 15 點次土壤油品類採樣篩測，篩選 10 點次土壤進行重金屬全量方式分析及 5 點次 TPH 實驗室分析，以確定土壤是否遭受污染。

但由於篩測作業結果，未有測值偏高點位，且篩選調查對象均為重金屬污染風險，因此變更工作項目，減少 15 點次土壤油品類採樣篩測、減少 10 點次土壤重金屬全量方式分析、減少 5 點次 TPH 實驗室分析、增加 10 場次環境勘查評估、50 點次土壤重金屬 XRF 篩測作業。此外，為爭取 111 年度考核指標「創新作為」佳績，本年度也執行「烈嶼鄉玄武岩出露區範圍調查計畫」。111 年度「縣內高污染潛勢區土壤調查」，完成工作摘要與執行概況彙整如下：

表 4-1、高污染潛勢區土壤調查作業工作一覽表

調查目標	檢測項目	場址現勘	重金屬污染調查	油品污染調查
		XRF 篩測 TPH test kit 篩測	八項重金屬	總石油碳氫化合物(TPH)
閒置營區	調查成果	1.本年度軍方提供 6 處自行調查營區成果，惟屬非釋出營區(運作中)，因此未篩選至本年度執行名單。 2.土壤重金屬篩測作業結果，未有測值偏高點位。 3.根據本次勘查結果，使用分區為其他行政區，營區可能作為一般營區，仍須確認是否有妥善處理廢棄物、廢油品及廢溶劑。工作項目變更，將土壤重金屬調查(土壤重金屬全量分析)、土壤油品類調查(土壤油品類上機樣品分析)經費，調整為高污染潛勢區域(10 處環境勘查評估)、土壤重金屬調查(50 點次土壤重金屬 XRF 篩測)，以協助環保局找出具污染潛勢區域，作為後續進場調查之依據。 4.總計完成 20 場次環境勘查評估、123 點次土壤重金屬 XRF 篩測作業。		
烈嶼鄉玄武岩出露區範圍調查計畫	調查成果	1.烈嶼鄉玄武岩高自然背景重金屬濃度土壤分布區域，主要集中在烈嶼鄉南方，可依土壤污染管制標準之等濃度線(鉻：250 mg/kg、鎳：200 mg/kg)，提供本縣後續執行烈嶼鄉玄武岩出露區內閒置營區或農地調查參考、行政管制等作為。 2.土壤 XRF 快篩(鉻、鎳、鈣、鎂)，也能提供烈嶼鄉玄武岩出露區內新增污染場址簡單、快速判定流程，以評估污染場址整治技術適宜性。		

4.1、軍事營區場址污染特性概述

軍事營區類型相當多元，每種兵種或軍種的營區特性皆不相同，根據環保署「軍事場址土壤及地下水污染調查評估及整治技術手冊」，歸納出國軍營區類型與可能污染源及污染物，如表 4.1-1 所示。

金門縣環境保護局自從 95 年執行「金門縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」，陸續經由民眾陳情、污染巡查及蒐集閒置營區名單等方式，進行軍事營區土壤污染查證，發現金門地區軍事營區因年久失修，或早期污染防治觀念不足，易導致各種不同類型污染，如重金屬、總石油碳氫化合物及火炸藥類污染，以下針對不同的營區類型進行說明。

表 4.1-1、軍事營區污染樣態及可能污染物

營區類型	可能污染源	主要污染物
一般營區	保修廠、廢棄物/廢油品/廢溶劑存放區	重金屬、TPH、VOCs
加油站、油庫	加油站、油槽區、廢油桶存放區	重金屬、TPH
靶場、射擊演訓場	靶場、訓練場、火砲射擊場	重金屬、火炸藥類物質
兵工廠、彈藥處理銷毀廠	污水處理廠、油料設施、化學品存放區、廢棄物處理區、電鍍廠、廢彈拆解處理廠、噴漆作業區、維修營區	重金屬、TPH、VOCs、含氯有機物
空軍基地	航空器及車輛維修廠、地勤訓練區、清洗區、各類營區、廢水處理區、消防訓練場	BTEX、VOCs、含氯有機物(DCM)、斯多德爾溶劑(PD-680)

備註：此表格節錄至行政院環境保護署-軍事場址土壤及地下水污染調查評估及整治技術手冊

[重金屬]軍方修彈廠	[重金屬]軍事靶場
[TPH]保修廠	[TPH]軍方儲油區
[火炸藥類]軍方彈藥銷毀廠	[火炸藥類]靶場/爆破場

圖 4.1-1、常見軍事營區污染樣態

4.1.1、一般營區污染特性

一般營區為部隊駐紮生活的營區，其主要的污染物為 TPH、重金屬、VOCs。一般營區高污潛勢位置主要位於二級廠、廢棄物、廢油品或廢溶劑存放區，分別說明如下：

一、保修廠

二級保修廠主要為軍事車輛維修保養使用之維修廠，屬於高污染潛勢區，參考歷年已調查之新頭營區保修廠，總石油碳氫化合物超出土壤污染管制標準，其主要污染熱區如下：

(一) 各種容器、廢棄物存放區

(二) 通常二級廠內為油桶及料件放置暫存區，應特別注意是否有明顯洩漏、桶槽破損、地面裂縫或明顯污漬，此外，暫存區附近排水溝或截流溝，應注意是否有破損、裂縫、地表積水顏色異常或惡臭等情形。

(三) 室內作業區

一般二級保修廠，多為引擎保養作業，機油、潤滑油等油品更換作業；空軍之保修廠，為去除油漆與鏽蝕，常使用大量有機溶劑清洗飛機零件，如二氯甲烷(DCM)、丁酮，PD-680，其多數屬於毒化物，具有高污染潛勢。

污染物可能因為作業人員操作不慎，導致油品或有機溶劑溢流至地面，大多數的保修廠皆有水泥鋪面，與截流溝之設計，應注意排水溝、截流溝或結構是否破損或有裂縫。

(四) 室外作業區

部份保修廠會有地上式修車平台，此區域須特別注意地面鋪面、附近草地生長情況，與室內的修車平台相比，室外作業區具有較高之污染潛勢。

二、廢棄物、廢油品、廢溶劑存放區

一般營區所產生的廢棄物區分為，一般生活廢棄物、資源回收廢棄物、廢軍品料件、廢油品、廢溶劑。

(一) 一般生活廢棄物與資源回收廢棄物

大多設有存放區，定期由民間單位進行運送處理，具有較低污染潛勢，但因近年廢棄營區現勘時有發現軍方將生活廢棄物直接丟棄於壕溝，或是在營區周邊挖坑掩埋。

(二) 廢軍品料件

多數因涉及軍事機密，如過期彈藥，槍械零件，由軍方單位負責清除處理，廢軍品

料件，存放區域多為室內庫房，為低污染潛勢區。

(三) 廢油品與廢溶劑

常用 50 加侖容器儲存，儲存到一定量時再由民間廠商或軍方單位清運處理，而早期軍方較無污染防治觀念，常將油桶放置木棧板上，且地表未鋪設防透水布，因此地面常有明顯油漬痕跡，其具有較高污染潛勢。

4.1.2、加油站與油庫污染特性

軍事活動包括補給物品運輸、軍械車輛移動與武器保養，這些軍事活動都必須消耗油料(柴油、汽油、潤滑油)，因此軍方在金門戰備時期建造許多存放與運輸之油料設施，如輸油管、油料儲存區與加油站，大部分設施在當時沒有設置良好的污染防治設備，長時間使用易滲漏而造成油品類污染，如近期 W103-SW001 軍事營區污染場址及塔后段埋設油管處等污染控制場址。

此營區類型主要污染物為 TPH、BTEX，污染發生熱區與一般民營加油站發生洩漏情形相似，可分為管線區、泵島區與油槽區。

一、管線區

管線可分為地上式與地下式，軍方早期設置管線多數無二次污染防治設備(管溝、防溢堤)，僅用防滲漏膠帶包覆，在管線接環處及轉彎處易發生鏽蝕導致油品洩漏，而地下式管線不易直接觀測到滲漏現象，其污染潛勢較地上式高。

二、泵島區

軍方設置加油機多數機型老舊，油盆無防滲漏內襯，且加油機下方輸油管接環易鏽蝕，而導致油品洩漏，除加油設備的直接洩漏外，加油機流量計的損壞，無法利用發油量與存油量做平衡管理，使地下油槽之滲漏更難提早察覺。

三、油槽區

油槽與管線相同，可分為地上式與地下式，因軍事加油站興建年代久遠，油槽常用柏油或防滲漏膠帶包護，多數無二次阻隔層設置，特定地區因地下水位高，地下式油槽長期與地下水接觸，容易發生鏽蝕情況。

4.1.3、靶場與射擊演訓場特性

軍方靶場為重金屬污染之高污染潛勢區，主要污染區域可分為射擊線與落靶區，如圖 4.1.3-1 所示。

射擊線為槍砲發射區，其火藥物質在彈藥發射後，沉降至附近土壤造成區域性污染；由於國軍僅回收打靶過後之彈殼，在落靶區遺留之彈頭，受自然環境經年累月之影響，易造成土壤重金屬銅及鉛污染，如麒麟山靶場。

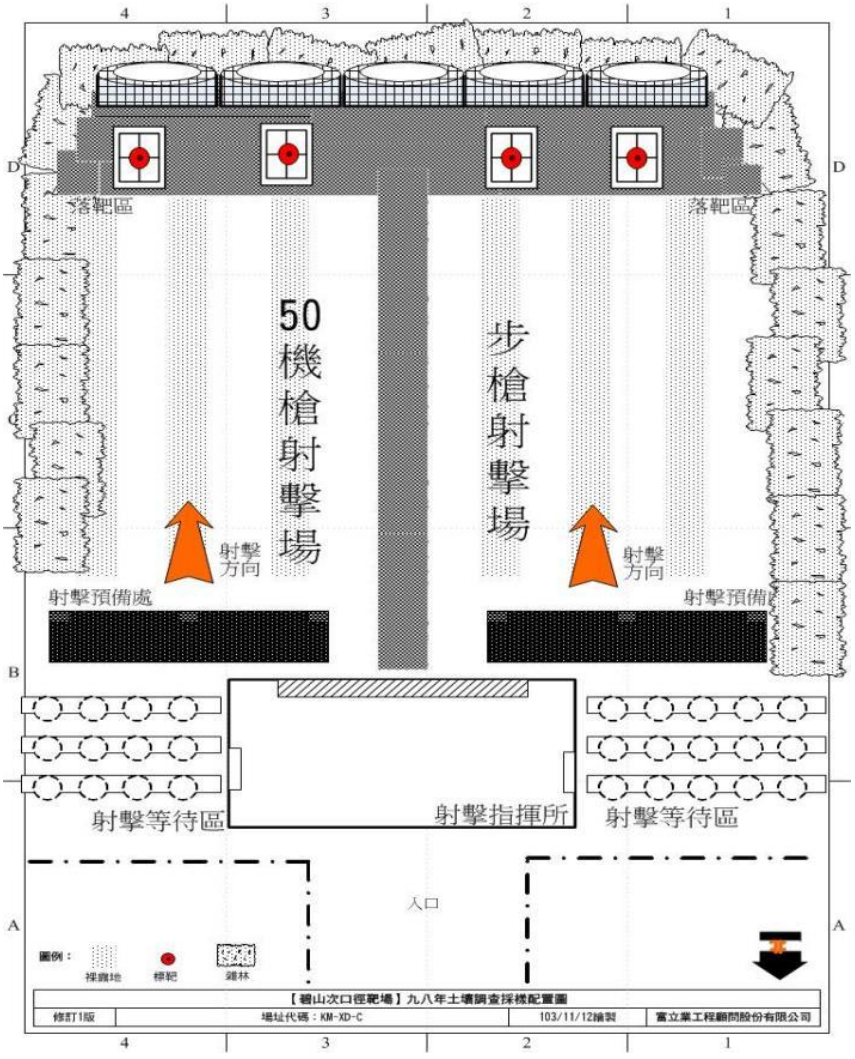


圖 4.1.3-1、靶場示意圖

4.1.4、兵營區與彈藥銷毀廠污染特性

一、兵營區

軍事之兵營區主要為製造武器，火藥類物質製作、金屬零件製造與特殊塗料製造，其營區設施與金屬製造業及化學品生產製造業相仿，其高污染潛勢區域可參考一般運作營區或廢棄營區，如廢棄物儲存區、排水管、集水坑、製程區、原物料卸載區等。

二、彈藥銷毀廠

一般軍方輕兵器或彈藥銷燬依據軍方公佈之彈葯整修工令，須將同一儲存條件下，經判定素質不良之同批號彈藥零件全部銷燬，如引信、發射葯、底火等。如圖 4.1.4-1 所示，主要可能高污染區廢氣排放口下風處土壤、廢水處理排放口與焚化後底渣堆置處。

軍方進行彈藥拆解過程至銷燬爐(A 區)會產生金屬廢棄物或底火等廢棄物，其引信、發射葯或底火進入銷燬爐採高溫焚化，經廢氣處理系統(B 區)，此區為高污染潛勢區，若污染防治設備操作不慎，易使空氣中重金屬粉塵污染周邊土壤，(C 區)殘渣暫存區，如能放至室內為佳，如放至室外須有水泥鋪面、不透水布、雨水收集溝等，防止污染物藉由雨水逕流擴散。

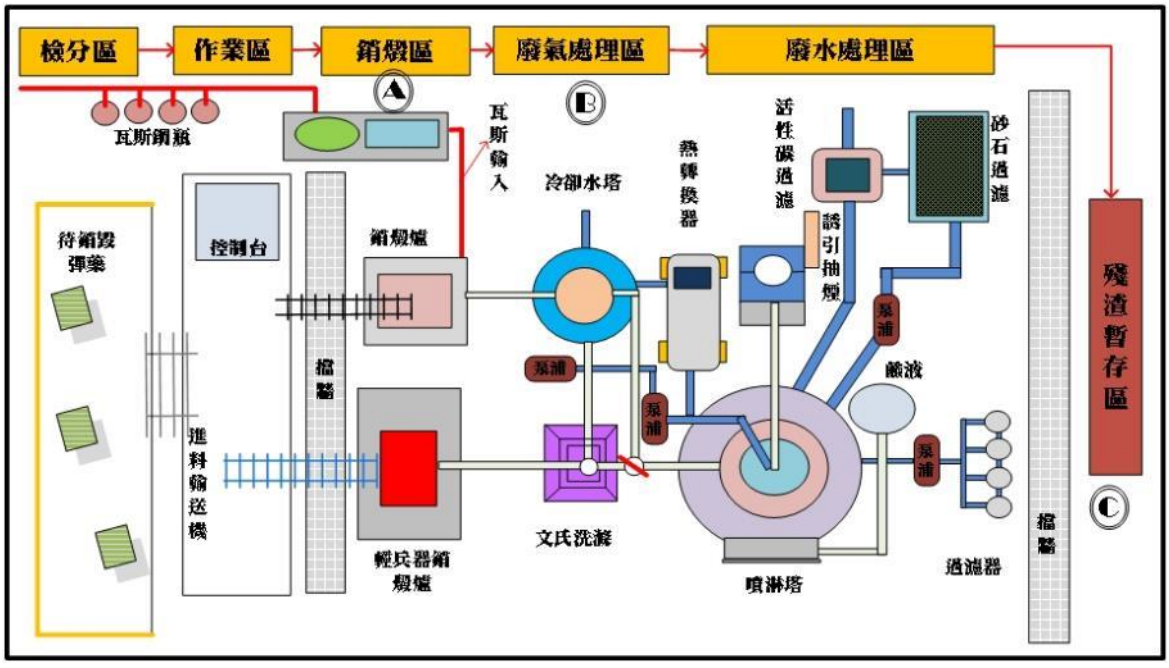


圖 4.1.4-1、彈藥銷毀爐示意圖

三、彈藥燃燒坑

彈藥銷毀除了在廠房內進行，亦有室外彈藥燃燒坑，主要是燃燒過期之發射葯，於土

坑中直接露天燃燒，這種銷毀方式之污染潛勢最高，火藥燃燒後直接與裸露土壤接觸；本縣於 105 年 3 月 29 日金沙鎮大山段 173-6 地號民眾陳情案中，即是軍方燃燒過期發射葯，經環保局調查後，土壤重金屬全量分析數值皆在土壤污染監測標準以下，然而在火炸藥類分析結果，共有兩點次(DSF-S02、DSF-S03)之 TNT 或 2,4-DNT 超出軍事用途管制標準值。

此外，本縣自 95 年始進行部份的特定場址土壤火炸藥類污染採樣與檢測作業，包括后園脫藥線廠、紅山靶場爆破區域、昔果山廢彈銷毀廠、南塘廢彈處理廠及赤山東雷區及慈堤(一)雷區等，這些場址所遺留之火炸藥類物質都是有可能存在著爆炸、危害人體健康及環境污染等高風險的因子。

法規方面，最早參考佛羅里達州環保法規，其針對火藥類型污染物對土壤及地下水管制有較完備規範，行政院環保署也於 102 年 12 月 16 日公告修正「土壤染管制標準」第五條草案，依土地使用類型分為非軍事用途及軍事用途訂定其火炸藥類物質土壤管制標準，如表 4.1.4-1 所示。

表 4.1.4-1、行政院環保署研訂火炸藥類物質土壤管制標準值(草案)

管制項目(其他有機化合物(火炸藥類))	管制標準值(單位：mg/kg)	
	非軍事用途	軍事用途
2,4,6-三硝基甲苯(TNT)	20	100
1,3,5-三硝基苯(1,3,5-TNB)	2,000	10,000
環三亞甲基三硝胺(RDX)	5	25
環四亞甲基四硝胺(HMX)	5,000	50,000
硝基苯(NB)	5	50
間-二硝基苯(1,3-DNB)	10	50
2,4-二硝基甲苯(2,4-DNT)	2	7
2,6-二硝基甲苯(2,6-DNT)	140	700

4.1.5、歷年軍事營區土壤品質調查成果

本計畫歷年 95~110 年度執行「金門縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」，已主動進行並完成 179 處軍事營區土壤污染查證，其中 18 處營區被公告為列管場址，18 處列管場址中有 15 處場址已完成改善並解除列管，其分布位置如圖 4.1.5-1 所示，除金城鎮外其餘鄉鎮皆有軍事營區場址，詳細場址列管資料彙整於表 4.1.5-1。

縣內土壤受重金屬污染的營區類型為軍事修彈廠、軍事靶場及軍品棄置區，土壤受油品類污染的營區內營為軍方儲油營區、保修廠儲油區，土壤受火炸藥類污染的物種主要是 2,4,6-TNT 與 2,4-DNT，多出現在修彈廠及廢彈爆破場。

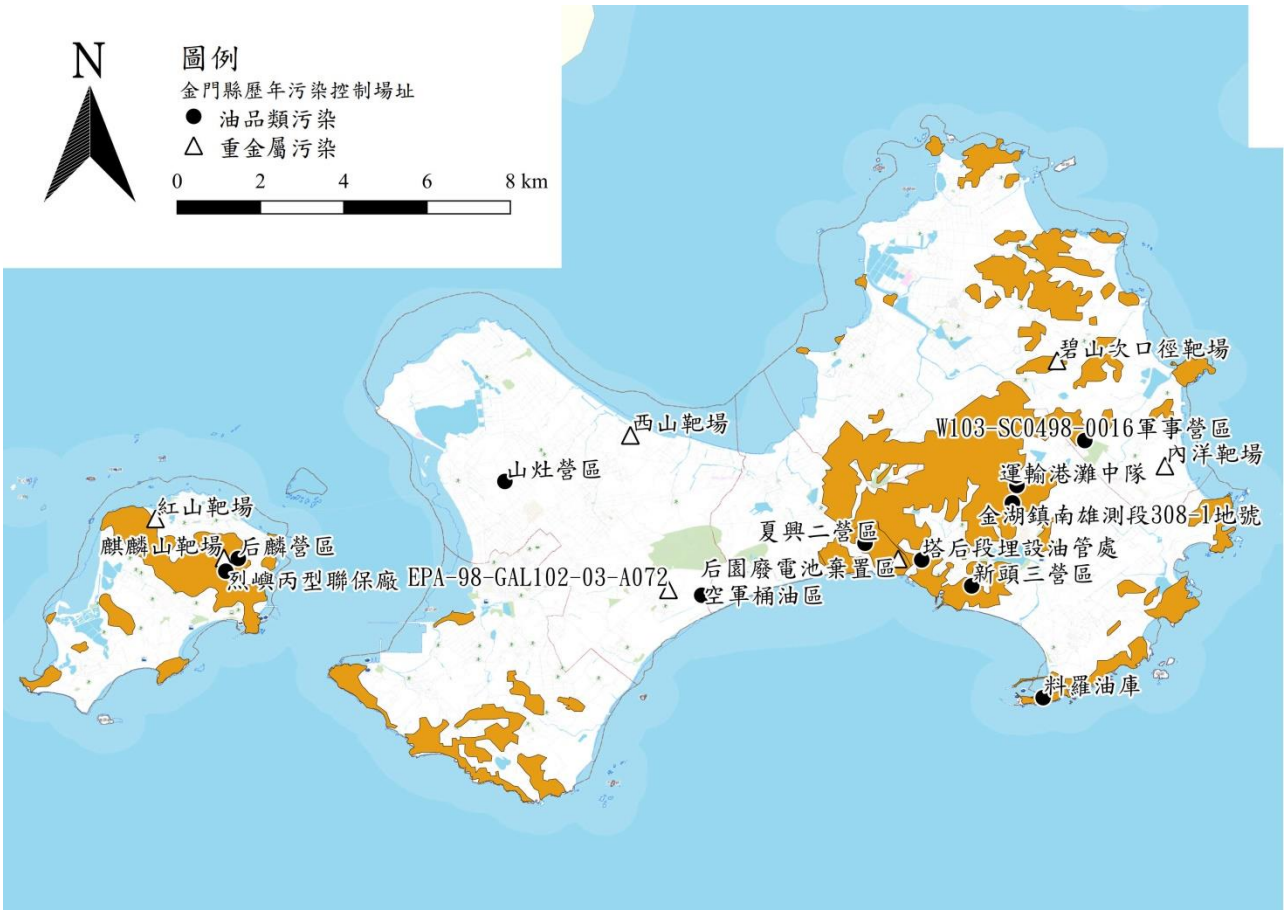


圖 4.1.5-1、金門縣歷年軍事場址分布圖

表 4.1.5-1、金門縣歷年軍事場址彙整表

項次	場址名稱	鄉鎮	場址面積(公頃)	土壤污染物 地下水污染物	列管狀態	改善進度
1	后麟營區	烈嶼鄉	0.2893	TPH -	公告控制場址 108.04.15	改善中
2	新頭三營區	金湖鎮	2.2983	TPH -	公告控制場址 107.06.06	改善中
3	夏興二營區	金湖鎮	0.4869	TPH 苯	公告控制場址 103.10.22	改善中
4	麒麟山靶場	烈嶼鄉	4.5624	銅、鉛 -	公告解除控制場址 110.12.21	-
5	碧山次口徑靶場	金沙鎮	2.1078	鉛 -	公告解除控制場址 108.06.18	-
6	塔后段埋設油管處	金湖鎮	0.0153	TPH -	公告解除控制場址 106.10.12	-
7	EPA-98-GAL102-03-A072	金寧鄉	39.5073	鋅、鎳、鎘、鉻、銅、鉛 -	公告解除控制場址 105.12.08	-
8	W103-SC0498-0016 軍事營區	金沙鎮	16.5644	TPH -	公告解除控制場址 103.12.18	-
9	紅山靶場	烈嶼鄉	4.5722	鉻、2,4-二硝基甲苯及2,6-二硝基甲苯 -	公告解除控制場址 102.06.06	-
10	山灶營區	金寧鄉	0.1035	TPH -	解除依七條五採取應變必要措施103.11.4	-
11	西山靶場	金寧鄉	-	鉛 -	解除依七條五採取應變必要措施101.09.3	-
12	空軍桶油區	金寧鄉	0.3000	TPH -	解除依七條五採取應變必要措施100.07.19	-
13	料羅油庫	金湖鎮	-	TPH -	解除依七條五採取應變必要措施99.12.16	-
14	內洋靶場	金沙鎮	-	銅、鋅 -	解除依七條五採取應變必要措施99.12.15	-
15	運輸港灘中隊	金湖鎮	0.0200	TPH -	解除依七條五採取應變必要措施99.09.07	
-	港灘中隊(陽明油庫) 分為運輸港灘中隊、料羅油庫	金湖鎮	-	- -	解除依七條五採取應變必要措施99.09.07	
16	后園廢電池棄置區	金湖鎮	0.1983	銅、鋅、汞	解除依七條五採取應變必要措施99.07.26	-
17	金湖鎮南雄測段308-1地號	金湖鎮	0.2500	TPH -	解除依七條五採取應變必要措施98.09.25	-
18	烈嶼丙型聯保廠	烈嶼鄉	-	TPH -	解除依七條五採取應變必要措施98.08.20	-

4.2、高污染潛勢區調查-閒置營區土壤品質調查流程

4.2.1、調查緣起

由於早期國軍部隊營區據點構築，相當多比例的軍事營區占用私人土地，民眾土地長期被軍方占用，造成土地使用權益受損。自 81 年金門戰地政務解除及國軍精實案後，駐軍明顯減少，許多軍事基地或營區陣地開始閒置或封存，使得金門隨處可見閒置或荒廢的營區陣地。對於金門地區的治安維護、整體景觀以及民眾觀感都有著負面的影響。隨著軍方撤離金門地區，軍方也開始檢討逐步釋出閒置的軍事設施，並配合拆遷營舍，將土地歸還民眾，惟其使用分區仍為公共設施用地（機關用地），民眾依舊無法使用，造成人民權益受損。

金門縣政府自 95 年 11 月 1 日發布實施「變更金門特定區計畫（第一次通盤檢討）案」，軍方及金門縣政府建設處都市計畫科配合調整檢討使用分區，採二階段釋出方式辦理。金門縣政府依據軍方第一階段所釋出之軍方營區辦理專案通盤檢討，於 98 年 03 月 10 公告「變更金門特定區計畫(第一次通盤檢討-配合軍方營區解編)」為維護民眾土地使用權及考量整體發展，故陸續針對軍方釋出之軍事基地或營區，爰配合鄰近分區進行調整；第二階段部分，於 103 年 01 月 15 日公告「變更金門特定區計畫(第一次通盤檢討-機關用地、軍方營區檢討暨民眾依離島建設條例第 9 條申請購回土地專案通盤檢討第一階段)」，完成機關用地調整、營區釋出及範圍調整，以利於土地所有權人申請購回，減少民眾財產權利損失，促進土地再利用，其變更計畫所提供資料如圖 4.2.1-1 所示，僅有營區變號及營區大致範圍。

近年來民眾對於環境保護與農作食用安全意識高漲，加上歷年來縣內污染場址類型主要以軍事營區為主。對於閒置營區變更為保護區或農地者，且過去尚未進行土壤重金屬檢測，有其調查必要性，以確保縣內民眾食用作物安全。

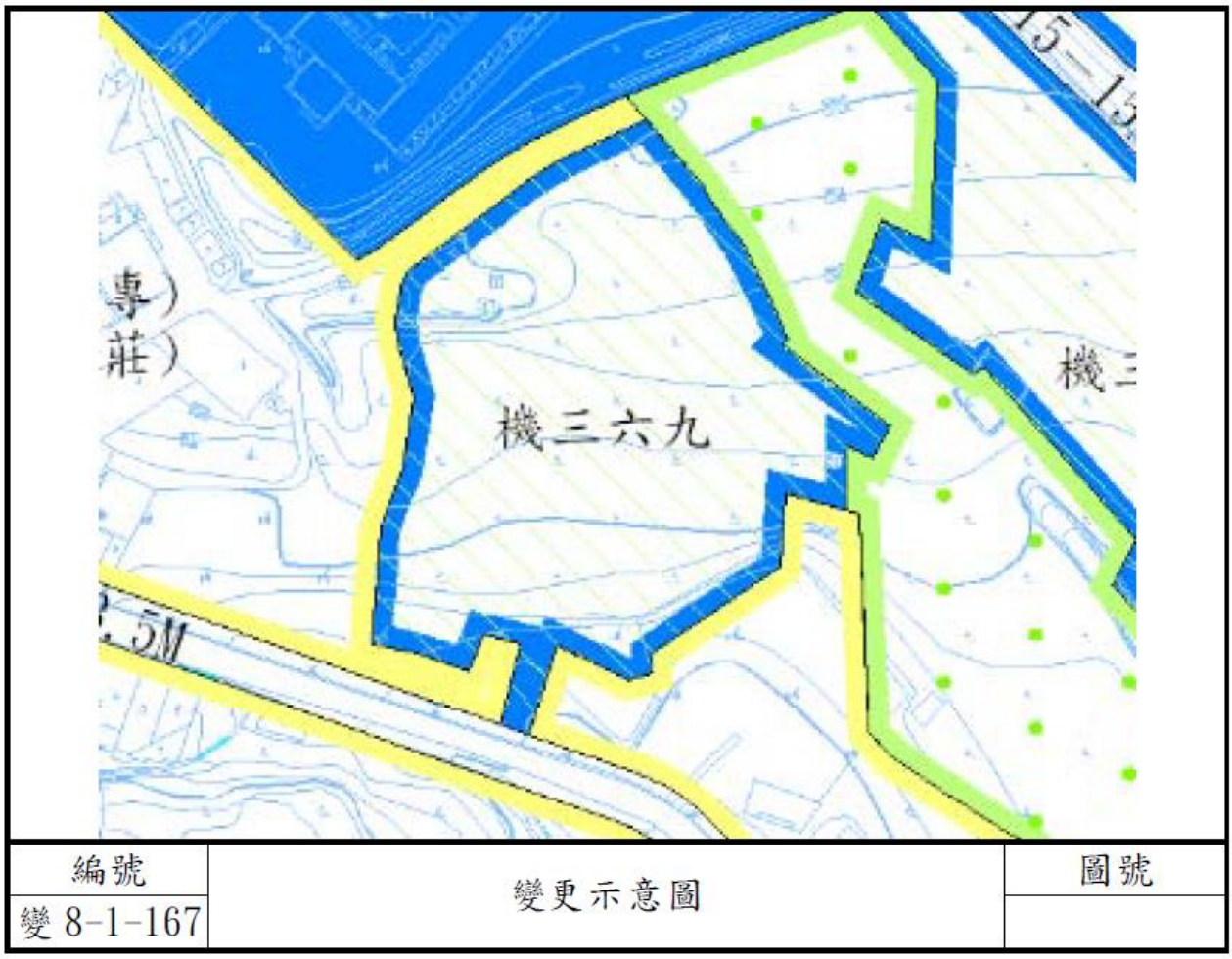


圖 4.2.1-1、變更計畫提供資料範例

4.2.2、資料審閱及調查名單彙整

本計畫參考「變更金門特定區計畫(第一次通盤檢討-配合軍方營區解編)」與「變更金門特定區計畫(第一次通盤檢討-機關用地、軍方營區檢討暨民眾依離島建設條例第 9 條申請購回土地專案通盤檢討第一階段)」。金門縣政府將軍方所提供之釋出營區名單進行使用分區變更，分別為農業區、保護區、機關用地、風景區、甲種工業區、自然村專用區、學校用地、環保事業用地、文化產業專用區、住宅區及商業區等 11 項使用分區，共計釋出 372 處營區，此外在 105 年軍方提供另外 275 筆閒置營區名單，其中 21 處營區屬高污染潛勢，經兩份名單統整後(移除重覆營區)，總營區數量為 525 處(948.8 公頃)。

本計畫從民國 95 年至 110 年共累積 417 處營區現勘(809.3 公頃)、179 處營區調查(354.5 公頃)，如表 4.2.2-1、圖 4.2.2-1。依據契約書補充規定內容，雖本年度軍方提供 6 處自行調查營區成果，且有明顯高污染潛勢，惟屬非釋出營區(運作中)，未篩選至本年度執行名單。因此，111 年度調查之 20 處營區名單，係由剩餘 108 處未現勘營區名單中篩選而出，現勘名單如表 4.2.2-2 所示。

表 4.2.2-1、金門縣歷年閒置營區環境場址評估彙整

單位	尚未現勘		已現勘		已調查	
年度	數量	面積(公頃)	數量	面積(公頃)	數量	面積(公頃)
95~103 年	456	898.3	69	50.5	37	47.0
104 年	419	724.0	37	174.3	15	56.2
105 年	368	519.5	51	204.5	47	124.7
106 年	293	418.1	75	101.4	50	64.7
107 年	263	343.6	30	74.5	8	26.4
108 年	213	283.3	50	60.3	13	20.9
109 年	163	167.2	50	116.1	3	6.0
110 年	108	139.5	55	27.6	6	8.6
111 年	88	122.0	20	17.5	0	0
		統計	427	826.8	179	354.5

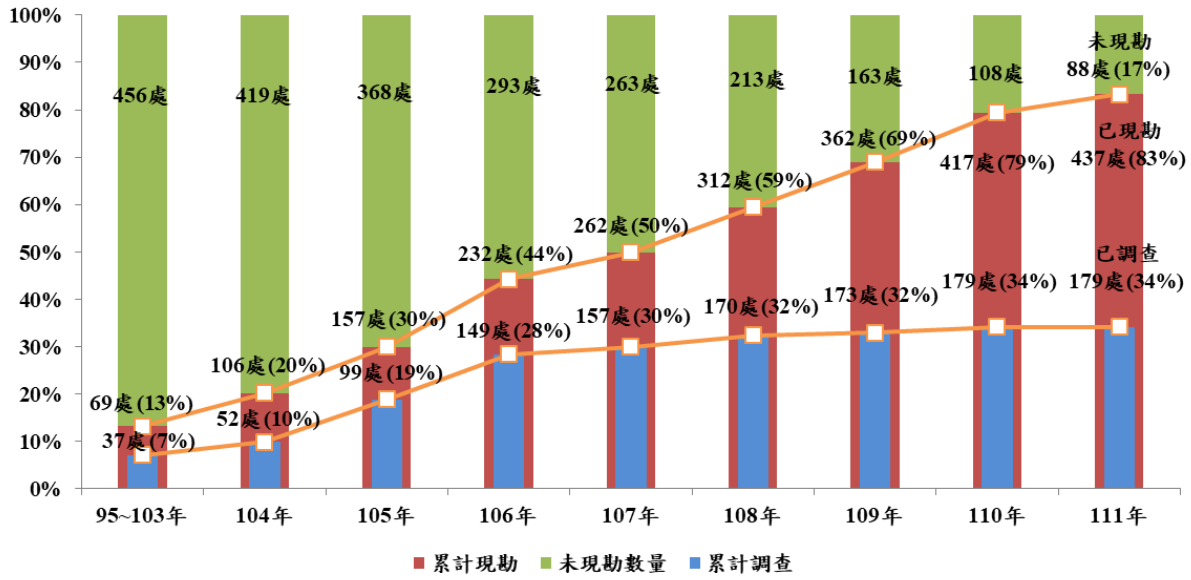


圖 4.2.2-1、閒置營區土壤品質調查成果

表 4.2.2-2、111 年度金門縣環境場址評估現勘名單

項次	變更編號	營區名稱	縣市	使用分區	面積(公頃)	備註
1	-	安東三營區	金寧鄉	其他行政區	0.32	-
2	-	東堡溝五營區	金寧鄉	其他行政區	0.72	-
3	-	金寧鄉零散地	金寧鄉	其他行政區	0.09	-
4	-	湖下一營區	金寧鄉	其他行政區	0.26	-
5	-	湖南二營區	金寧鄉	其他行政區	4.82	-
6	-	煙墩段零散地	金寧鄉	其他行政區	0.06	-
7	-	寧山段零散地	金寧鄉	其他行政區	0.07	-
8	-	寧北一劃零散地	金寧鄉	其他行政區	0.05	-
9	-	廟口一營區	金寧鄉	其他行政區	0.05	-
10	-	鎮西文康營區	金寧鄉	其他行政區	0.27	-
11	變 2-030	中心教練場三	金寧鄉	其他行政區	5.4407	
12	變 3-009	四七高地一	金寧鄉	其他行政區	0.8672	
13	變 2-023	白乳山一	金寧鄉	其他行政區	2.7777	
14	-	后湖十七	金寧鄉	其他行政區	0.2662	
15	變 2-027	東州營區	金寧鄉	其他行政區	0.7654	
16	-	水頭段零散地	金城鎮	其他行政區	0.1900	
17	-	四四高地二	金城鎮	其他行政區	0.2200	
18	-	后湖十三	金城鎮	其他行政區	0.0010	
19	-	塔山三營區	金城鎮	其他行政區	0.0090	
20	-	蜈蚣山一營區	金城鎮	其他行政區	0.2600	

註：「-」符號表示無資料。

4.2.3、「閒置營區環境場址評估」作業流程

111 年度本計畫參照 ESA 調查作業方式擬定「環境場址評估」步驟，區分為四大階段進行，分別為(1)場址現勘、(2)採樣檢測、(3)結果研析及(4)行政管制作為。調查流程圖如圖 4.2.3-1 所示，各階段場址現勘權責分配一覽表，則如表 4.2.3-1 所示。各階段調查說明如下：

一、第一階段：場址評估調查

(一) 資料蒐集與審閱作業

藉由調閱營產資料、變更金門特定區計畫、軍備局彙整提供之閒置營區資料、民眾陳情與環保局歷年調查情形等相關營區資訊，建置營區基本資料表、營區地理位置、GIS 圖資套匯數化，以便後續進行現勘與訪談作業。

初步依照營區名稱及營區屬性進行污染潛勢分級，營區名稱或營區屬性明確與修彈場、油庫（儲油區）、保修廠、靶場、爆破場有相關者，均列為高污染潛勢區，規劃優先評估。

(二) 現勘與訪談作業

於現場勘查期間，為瞭解土壤是否超過農地食用作物管制基準或土壤污染監測標準情況，本局繪製污染潛勢網格，搭配專家主觀判斷方式進行土壤篩測點位佈點。透過攜帶手持式重金屬 XRF 或 TPH test kit 篩測分析工具，針對營區土地進行八項重金屬或油品初步篩測，以初判潛勢區域、污染來源及污染介質。另依照實際現況填寫現勘篩測評量表(A)，如表 4.2.3-2 所示。

總分數較高者，將列為第二階段優先進場採樣檢測之營區，進場採樣檢測之污染屬性，會依照現勘結果決定。

(三) 污染潛勢評估

於現場勘查期間，攜帶手持式重金屬 XRF 篩測分析工具，針對營區土地進行重金屬初步篩測，或利用 TPH test kit 初步篩測是否有油品污染潛勢，以初判潛勢區域、污染來源及污染介質。另依照實際現況填寫現勘篩測評量表（A），如表 4.2.3-3 所示。

總分數較高者，將列為優先進場調查採樣之營區，進場採樣調查之污染屬性，會依照現勘結果決定。

二、第二階段：採樣規劃

針對污染潛勢評估所排定之營區污染潛勢名單，依照現勘結果、可能污染來源、逕流水/地下水上下游關係規劃布點，進行土壤採樣、上機分析確認濃度，以評估污染範圍。

三、第三階段：調查結果研析

依照環檢所核可實驗室所出具之檢測報告，並進行可信度比對，確核檢驗結果與篩測值使否有明顯差異情形。並依污染物種類、濃度、範圍、深度及污染介質進行綜合評估，是否需進行其他點位補充調查或地下水調查。

四、第四階段：行政管制作為

在行政管制作為部分，如檢測結果超過管制標準者，則建議環保局依土壤及地下水污染防治法第七條五項或第十二條相關規定進行公告列管；若調查未達管制但具疑慮者，則應依照其營區屬性、未來變更之使用分區等進行相對應之行政管制。

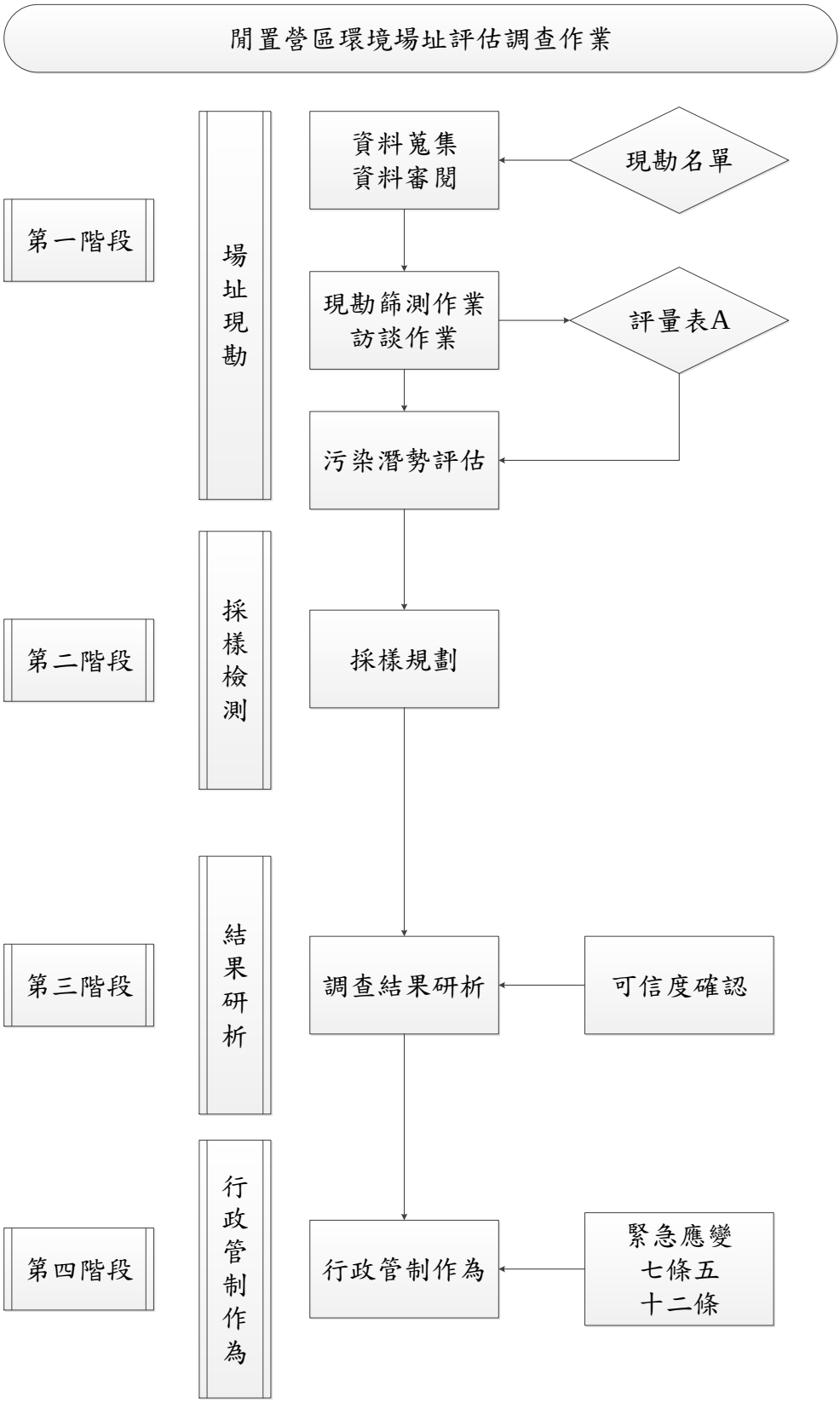


圖 4.2.3-1、111 年金門縣閒置營區評估作業流程圖

表 4.2.3-1、各階段場址現勘權責分配一覽表

階段	作業內容	軍方單位	環保局	委辦公司
第一階段	資料蒐集與審閱作業	●提供閒置營區名單 ●提供閒置營區營產資料	●與軍方、縣府、民眾溝通 ●提供軍方彙整資訊 ●提供民眾陳情資訊	●彙整營區名單 ●營區位置確認 ●圖資套匯數化 ●篩選優先調查名單
第一階段	現勘與訪談作業	●提供閒置營區名單 ●提供閒置營區營產資料 ●會同現勘確認各營區現況 ●協助辨識軍方設施用途	●與軍方、縣府、民眾溝通 ●提供軍方彙整資訊 ●提供民眾陳情資訊	●彙整營區名單 ●營區位置確認 ●圖資套匯數化 ●篩選優先調查名單 ●現勘確認各營區現況 ●可利用篩測工具進行初步污染潛勢調查 ●依現勘情形填寫相關表單
第一階段	污染潛勢評估	●協助辨識軍方設施用途	●與軍方、縣府、民眾溝通	●依現勘情形、潛勢區域、污染來源及污染介質，排序各營區污染潛勢名單
第二階段	採樣規劃	●協助辨識軍方設施用途	●與軍方、縣府、民眾溝通	●擬定採樣規劃書 ●評估污染範圍及深度
第三階段	調查結果研析	●了解營區污染情形	●與軍方、縣府、民眾溝通	●調查結果評析
第四階段	行政管制作為	●了解營區污染情形	●與軍方、縣府、民眾溝通	●建議行政管制作為

表 4.2.3-2、閒置營區土壤及地下水污染現勘記錄表(範例)

營區名稱(變更位置)	變更內容			
	撥交前		撥交後	
	使用分區	面積(公頃)	使用分區	面積(公頃)
營區中心座標(TWD97)	X		Y	

周圍環境現況調查

1.營區四周土地使用狀況：
□山谷 □海灘 □農地 □工業區 □住宅區 □商業區 □風水池 □荒地 □其他
營區環境描述：

2.場址附近 500 公尺內之環境敏感點分佈：
□學校 □河川 □聚落 □水源區 □醫院 □生態保護區 □其他：
敏感區域位置描述：

3.場址附近有無其他潛在污染來源：
□無 □未知；□有 概況描述：

營區現況資料

1.營區土地使用現況：
□軍方使用中 □軍方停止使用 □耕作中 □雜林地 □荒地 □其他

2.土壤狀況：□乾 □濕 □其他：

3.地上物：
□全部都是裸露砂土
□裸露沙土居多，RC 或柏油鋪面較少
□裸露沙與 RC 或柏油鋪面各半
□裸露沙土較少，RC 或柏油鋪面居多
農作物： □有□無 備註:
雜 草： □有□無 備註:
建築物： □有□無 備註:
RC 鋪面： □有□無 備註:

4.營區類型：
□兵營區 □保修廠 □修彈場 □靶場 □儲油營區 □加油站 □演訓場 □棄置場
□爆破場所 □一般營區(教練場、營旅部辦公處) □其他：

5.建議調查污染類型：□重金屬□油品類(TPH) □火炸藥類 □其他：

6.場區內有無發現疑似滲漏污染等異常情形：□有 □無 若有，
請描述：
□儲油桶 □儲槽與管線 □地面污漬或腐蝕 □廢棄物(固體或液體溶劑) □有煙囪的廠房
□廢棄油桶/溶劑桶 □廢棄電池堆 □爆破後燒毀痕跡 □廢棄彈藥 □其他

7.建議佈點方式：□系統網格 □主觀(ESA)

表 4.2.3-3、111 年度金門縣閒置營區場址現勘篩測評量表(A)

營區場址現勘名單評量表 A				
營區名稱：				
評分項目	有此情形		得分	總得分
營區內或周邊已變為農地使用	有此情形得 20 分			
營區內或周邊已有種植作物情形	有此情形得 20 分			
營區內或周邊已有畜牧行為	有此情形得 20 分			
營區內發現疑似高污染潛勢	重金屬	有此情形得 20 分		
	火炸藥	有此情形得 20 分		
	油品	有此情形得 20 分		
	廢棄物	有此情形得 20 分		
營區周邊發現疑似高污染潛勢	重金屬	有此情形得 20 分		
	火炸藥	有此情形得 20 分		
	油品	有此情形得 20 分		
	廢棄物	有此情形得 20 分		
營區內發現建築物	有此情形得 15 分			
營區內發現建築物遺址（殘骸）	有此情形得 15 分			
現勘時進行重金屬 XRF 篩測	達管制標準	有此情形得 40 分		
	達管制標準 1/2 倍	有此情形得 20 分		
現勘時進行油品 TPH test kit 篩測	達管制標準	有此情形得 40 分		
	達管制標準 1/2 倍	有此情形得 20 分		

4.2.4、「閒置營區環境場址評估」篩測採樣佈點

勘查重點分別為：

一、營區內是否已栽種作物。

二、營區內是否有屬高污染潛勢樣態。

三、營區內及營區外是否有可疑區域，如棄置區、掩埋區、堆置區或作業區等。

四、營區內是否仍有建築物或遺留建物拆除痕跡。

五、營區內是否能辨識營區樣態。

六、營區是否為樹林地、雜林地或荒地。

現場勘查期間，同步攜帶手持式重金屬 XRF 篩測分析工具，針對營區土地進行重金屬初步篩測，或利用 TPH test kit 初步篩測是否有油品污染潛勢，以初判潛勢區域、污染來源及污染介質。

一、採樣布點方式

本次土壤重金屬採樣點位布點方式，依據各營區現勘結果繪製高污染潛勢網格（網格大小為 20 m*20 m），低污染潛勢網格（網格大小為 50 m*50 m），搭配專家主觀判斷方式進行布點。有鑑於營區面積廣大，規劃土壤採樣點數應視各目標場址之特性及資料審閱、場址勘查與訪談等之執行結果而定，本計畫參考環境場址評估法最少採樣點數方法如表 4.2.4-1、圖 4.2.4-1 及圖 4.2.4-2 所示，不可直接依最少採樣點數進行規劃。僅有當規劃點數低於最少採樣點數時，方得將採樣點數量依最少採樣點數規定補足。

(一) 油品類場址(油料儲存與供油設施、保修/發動機維修廠、兵營區類型、空軍基地、海軍基地)

1. 高污染潛勢區(儲槽區，N_{HT})：N_{HT}=2n，以儲槽數 n 計算佈點數 N_{HT}，並於儲槽區周邊佈點可視現勘結果進行移點。
2. 高污染潛勢區(非儲槽區，N_{HN})：N_{HN}=A/400，採 20*20 網格佈點，可視現勘結果，配合主觀判斷進行移點。
3. 低污染潛勢區(N_L)：N_L=A/2,500，採 50*50 網格佈點，可視現勘結果，配合主觀判斷進行移點。
4. 似無污染區(N_L)：若為非軍事活動區、林地、雜林地等，可視情況採低污染潛勢區方式佈點，或無須佈點。

(二) 重金屬場址(彈藥處理與銷毀類型、靶場與炸射場類型、其他)

1. 高污染潛勢區(廢電池棄置區，N_{HB})：N_{HB}=2n，以廢電池棄置區數 n 計算佈點數 N_{HB}，並於廢電池棄置區周邊佈點可視現勘結果進行移點。
2. 高污染潛勢區(作業區，N_H)：N_H=A/400，採 20*20 網格佈點，可視現勘結果，配合主觀判斷進行移點。
3. 低污染潛勢區(N_L)：N_L=A/2,500，採 50*50 網格佈點，可視現勘結果進行移點。
4. 似無污染區(N_L)：若為非軍事活動區、林地、雜林地等，可視情況採低污染潛勢區方式佈點，或無須佈點。

二、分析項目及採樣深度

現勘篩測由富立業工程顧問股份有限公司，負責土壤重金屬及油品樣品篩測作業。重金屬部分，以 XRF 進行篩測，分析項目為八項金屬：砷、 鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛及鋅，採樣深度為地表下 0~15 cm 為主。油品類部分，以 TPH Test Kit 進行篩測，分析項目為總石油碳氫化合物(TPH)，採樣深度為地表下 0~30 cm 為主。

表 4.2.4-1、閒置營區土壤採樣最少採樣點數一覽表

營區面積(A)(平方公尺)	最少採樣點數(N)
A <5,000	N=4
5,000≤ A <20,000	N=6
20,000≤ A <30,000	N=8
30,000≤ A <50,000	N=10
A ≥ 50,000	N=10+(A-50,000)/10,000 (使用無條件捨去法取整數)

註一：本方法參考環境評估法最少採樣點數佈點原則。
註二：若同一事業之用地呈不連續分布，則各用地應分別符合最少採樣點數規定。
註三：營區面積大於五萬平方公尺者，每增加一萬平方公尺，最少採樣點數應增加一點。

圖 4.2.4-1、閒置營區土壤採樣原則流程圖

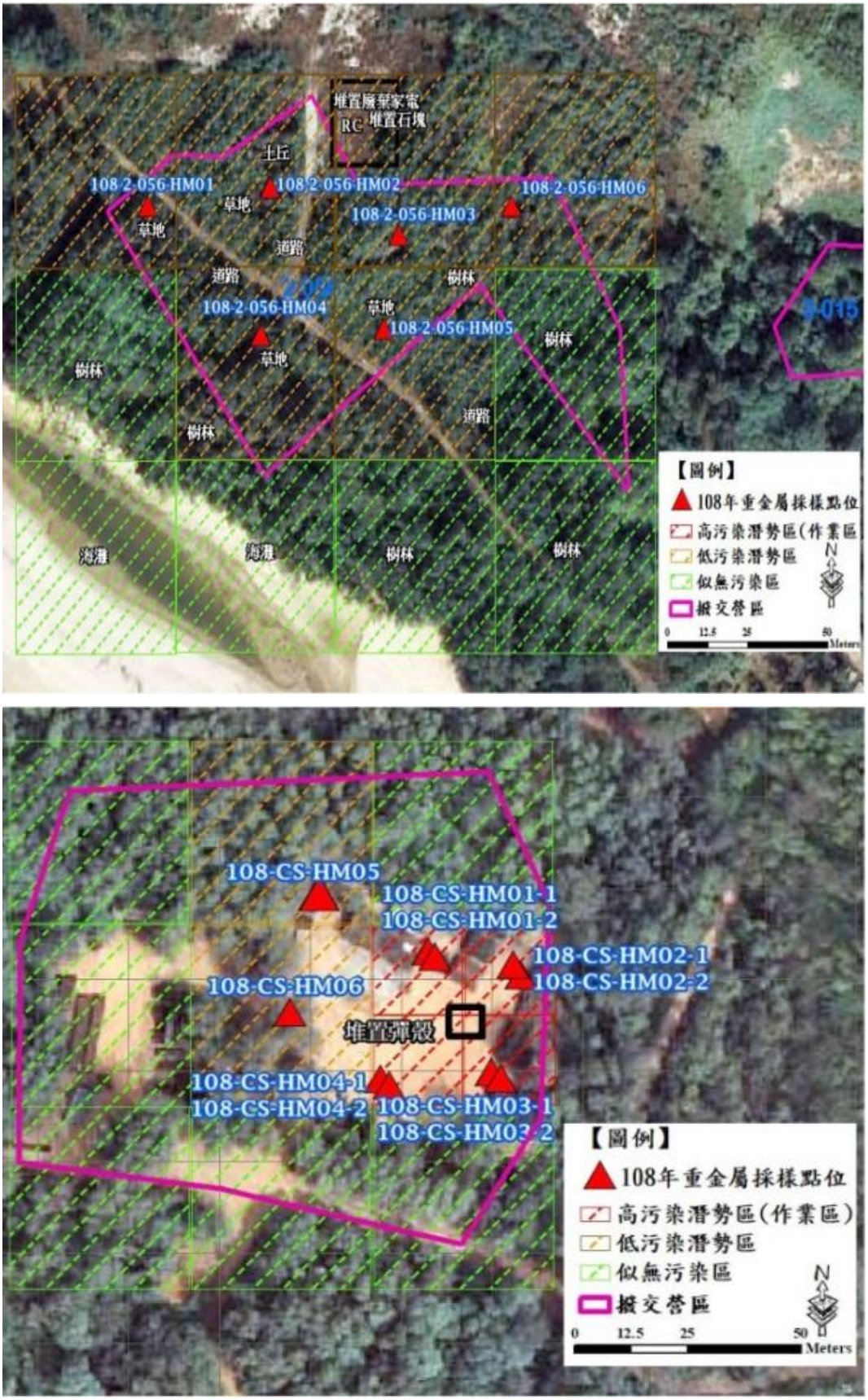


圖 4.2.4-2、閒置營區土壤採樣佈點規劃示意圖

三、土壤篩測點位規劃

本計畫現場勘查 20 處閒置營區期間，同步攜帶手持式重金屬 XRF 篩測分析工具，針對營區土地進行重金屬篩測，篩測點位規劃如圖 4.2.4-3 所示。

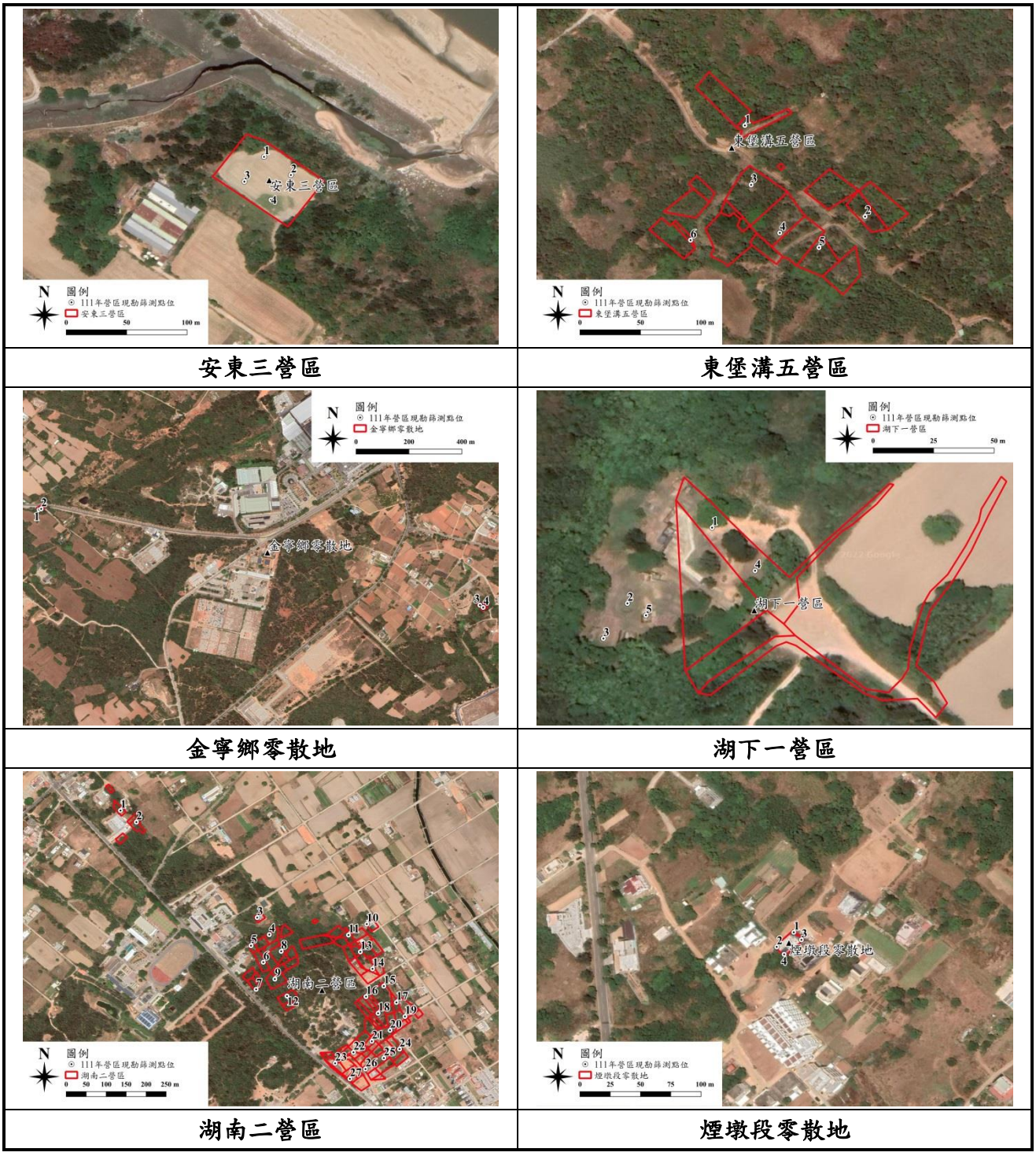
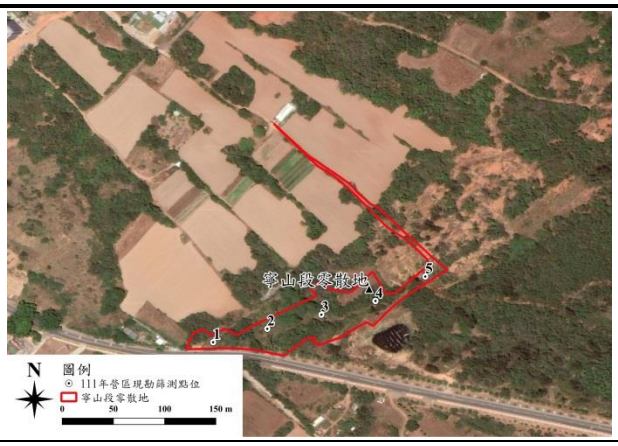


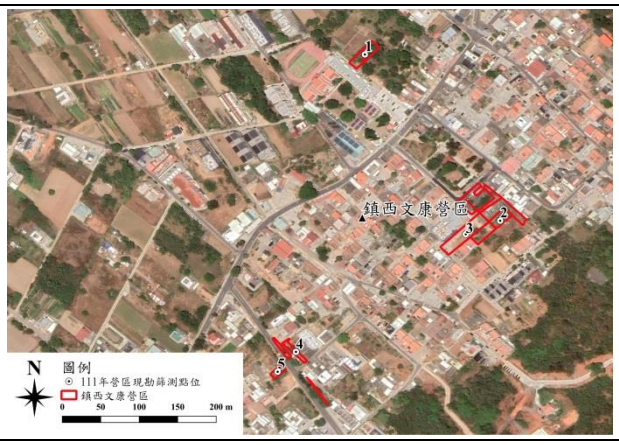
圖 4.2.4-3、閒置營區場址現勘篩測點位



寧山段零散地

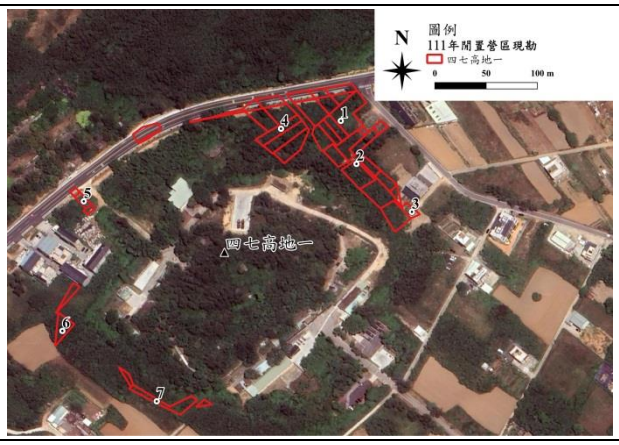
寧北一劃零散地

廟口一營區



鎮西文康營區

中心教練場三



四七高地一

圖 4.2.4-3、閒置營區場址現勘篩測點位

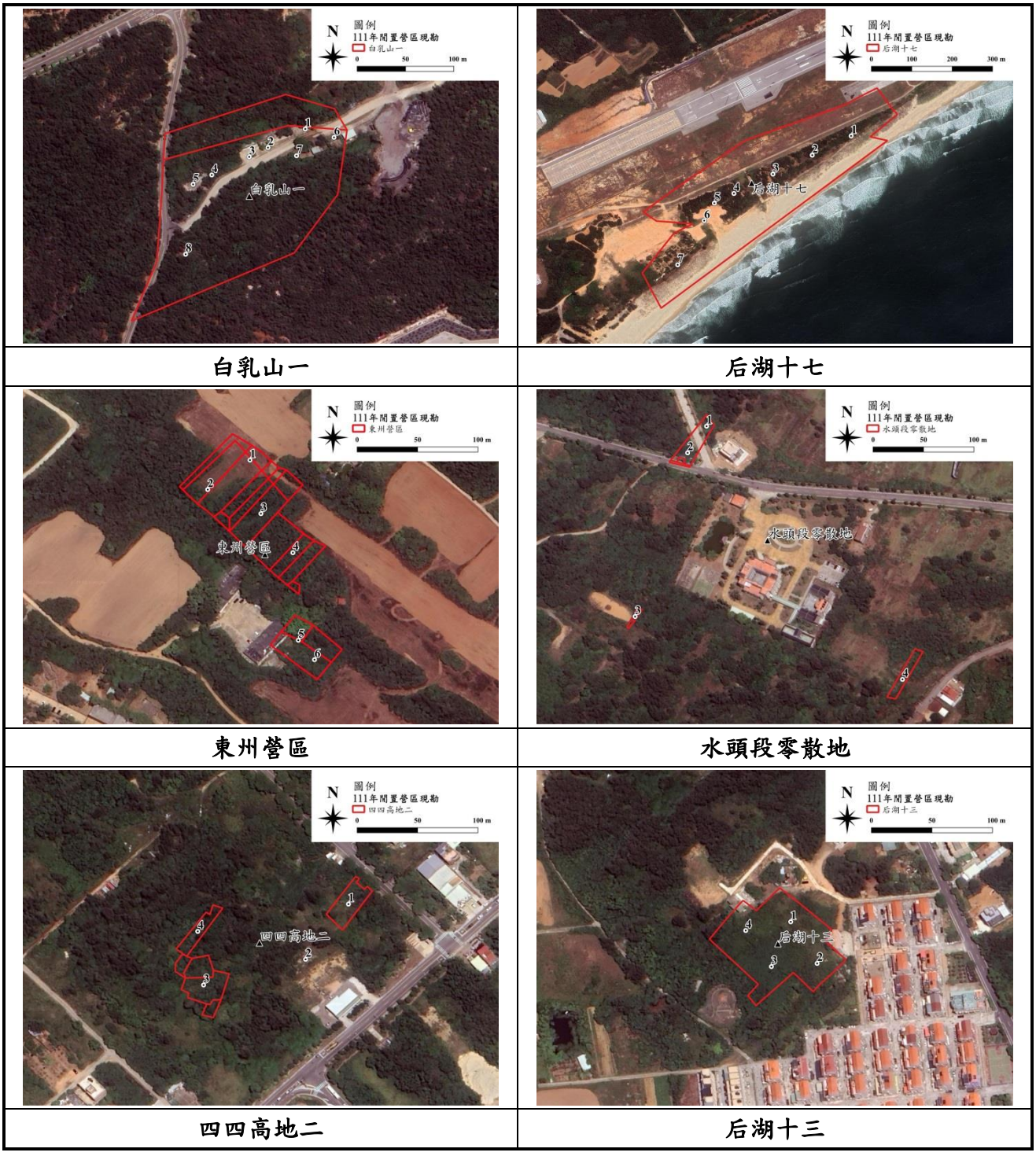
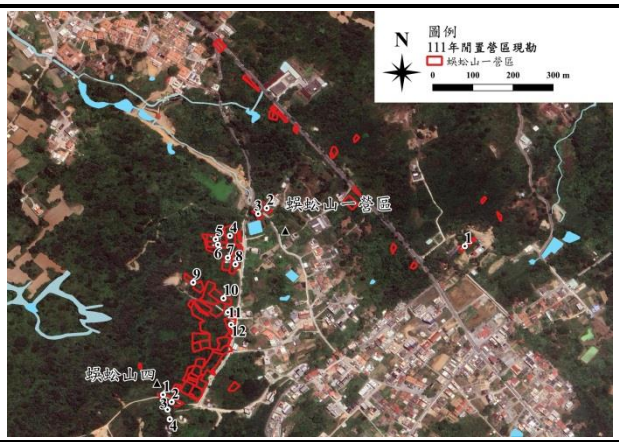


圖 4.2.4-3、閒置營區場址現勘篩測點位

塔山三營區



蜈蚣山一營區

圖 4.2.4-3、閒置營區場址現勘篩測點位

四、閒置營區現勘及篩測結果

本次現勘篩測作業自 111 年 2 月至 12 月間，針對縣內 20 處閒置營區完成場址現勘，並以 XRF 對土壤樣品進行 123 點次之八項重金屬篩測，篩測濃度均低於土壤污染監測標準。閒置營區現勘結果彙整，如表 4.2.4-2 所示，XRF 篩測數據請參閱附錄 4。

透過營區屬性來看，本次調查以其他行政區為主，現場勘查結果，有八處作為一般營區，如營舍、碉堡、保修廠(已拆除)、砲兵營、地下碉堡、壕溝，有十二處作為其他行政區。營區屬性非屬高污染潛勢區，與本次篩測濃度均低於土壤污染監測標準結果一致。

表 4.2.4-2、閒置營區現勘結果彙整

項次	營區名稱	調查屬性	營區內或周邊			營區內				營區周邊				營區內	營區內	XRF 篩測	
			已變為農地使用	已有種植作物情形	已有畜牧行為	發現疑似高污染潛勢				發現疑似高污染潛勢				發現建築物	發現建築物	達管制標準	達管制標準 1/2 倍
						重金屬	火炸藥	油品	廢棄物	重金屬	火炸藥	油品	廢棄物	完整	遺址殘骸		
1	安東三營區	其他行政區		V													
2	東堡溝五營區	其他行政區															
3	金寧鄉零散地	其他行政區															
4	湖下一營區	一般營區(碉堡)		V										V			
5	湖南二營區	一般營區(保修廠)													V		
6	煙墩段零散地	其他行政區												V			
7	寧山段零散地	一般營區(地下碉堡、壕溝)												V			
8	寧北一劃零散地	壕溝															
9	廟口一營區	其他行政區															
10	鎮西文康營區	其他行政區															

表 4.2.4-2、閒置營區現勘結果彙整

項次	營區名稱	調查屬性	營區內或周邊			營區內				營區周邊				營區內	營區內	XRF 篩測	
			已變為農地使用	已有種植作物情形	已有畜牧行為	發現疑似高污染潛勢				發現疑似高污染潛勢				發現建築物	發現建築物	達管制標準	達管制標準 1/2 倍
						重金屬	火炸藥	油品	廢棄物	重金屬	火炸藥	油品	廢棄物	完整	遺址殘骸		
11	中心教練場三	其他行政區															
12	四七高地一	其他行政區		V													
13	白乳山一	一般營區(營舍)												V			
14	后湖十七	其他行政區															
15	東州營區	其他行政區															
16	水頭段零散地	其他行政區															
17	四四高地二	其他行政區															
18	后湖十三	一般營區(營舍)												V			
19	塔山三營區	一般營區(營舍)												V			
20	蜈蚣山一營區	一般營區(砲兵營)												V			

五、閒置營區篩測及評量分數彙整

本年度所勘查 20 處營區評估分數介於 0 至 35 分之間，50 分以下營區數量 20 處，50 至 100 分營區數量 0 處，100 分以上營區數量 0 處。依據篩測成果與評量分數彙整，如表 4.2.4-3 所示，未有優先調查名單。

再者，根據本次勘查結果，使用分區為其他行政區，營區可能作為一般營區，仍須確認是否有妥善處理廢棄物、廢油品及廢溶劑。因此，仍建議須針對尚未現勘 88 處閒置營區進行現勘，以協助環保局找出具污染潛勢區域，作為後續進場調查之依據。

表 4.2.4-3、111 年度閒置營區篩測及評量結果

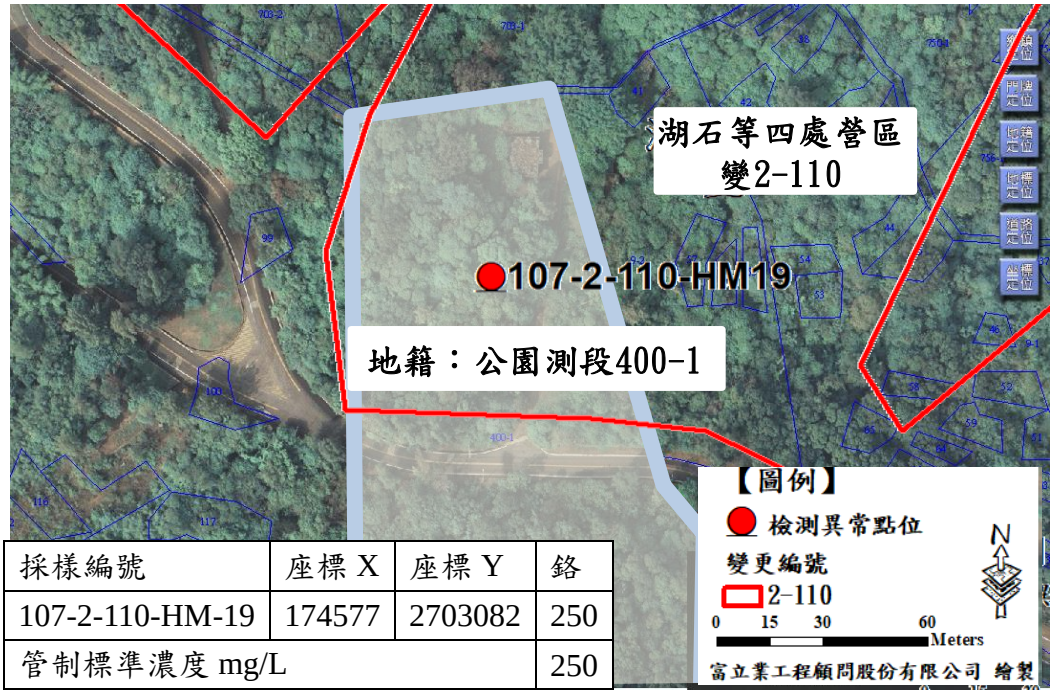
項次	變更編號	營區名稱	鄉鎮	測值異常		現勘篩測表 A	調查屬性	優先調查名單
				重金屬	油品			
1	-	安東三營區	金寧鄉	-	-	20		否
2	-	東堡溝五營區	金寧鄉	-	-	0		否
3	-	金寧鄉零散地	金寧鄉	-	-	0		否
4	-	湖下一營區	金寧鄉	-	-	35	一般營區	否
5	-	湖南二營區	金寧鄉	-	-	15	一般營區	否
6	-	煙墩段零散地	金寧鄉	-	-	15		否
7	-	寧山段零散地	金寧鄉	-	-	15	一般營區	否
8	-	寧北一劃零散地	金寧鄉	-	-	0		否
9	-	廟口一營區	金寧鄉	-	-	0		否
10	-	鎮西文康營區	金寧鄉	-	-	0		否
11	變 2-030	中心教練場三	金寧鄉	-	-	0		否
12	變 3-009	四七高地一	金寧鄉	-	-	20		否
13	變 2-023	白乳山一	金寧鄉	-	-	15	一般營區	否
14	-	后湖十七	金寧鄉	-	-	0		否
15	變 2-027	東州營區	金寧鄉	-	-	0		否
16	-	水頭段零散地	金城鎮	-	-	0		否
17	-	四四高地二	金城鎮	-	-	0		否
18	-	后湖十三	金城鎮	-	-	15	一般營區	否
19	-	塔山三營區	金城鎮	-	-	15	一般營區	否
20	-	蜈蚣山一營區	金城鎮	-	-	15	一般營區	否

4.3、烈嶼鄉玄武岩出露區範圍調查計畫

4.3.1、前言

本局 107 年於金門縣烈嶼鄉公園測段 400-1 地號執行高污染潛勢區土壤調查時，發現土壤中重金屬鉻超過土壤污染管制標準情形(如圖 4.3.1-1)，經現勘訪查初步排除該區域是人為因素污染導致鉻鎳濃度達管制標準。接著，本局於 110 年度辦理烈嶼鄉玄武岩出露區土壤母質調查，透過元素、礦物、相態特徵，確定烈嶼鄉玄武岩出露區土壤是受玄武岩母質影響，並建立烈嶼玄武岩母質土壤鉻、鎳來源之判斷流程(如圖 4.3.1-2)。

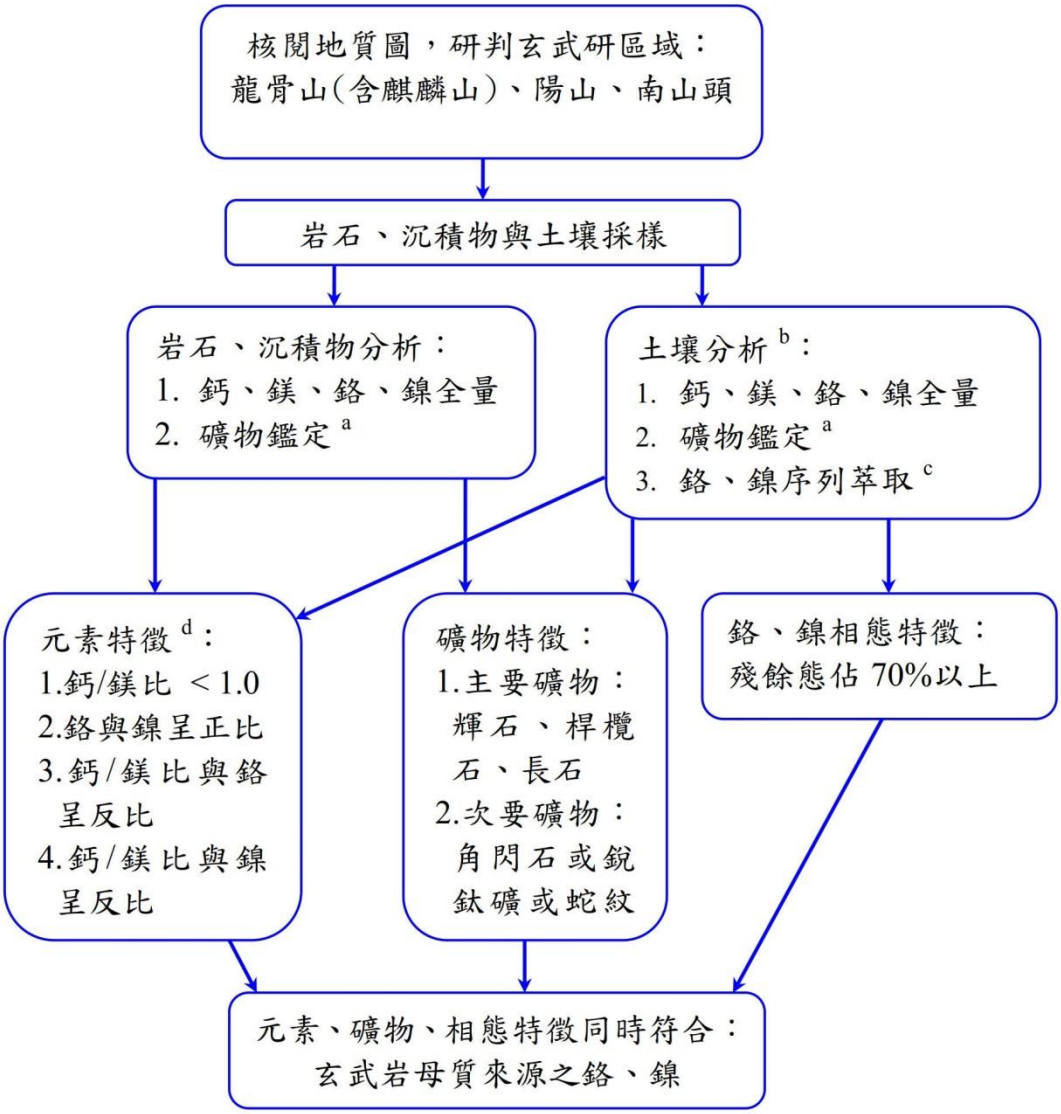
因此，為利後續本縣執行烈嶼鄉玄武岩出露區內污閒置營區或農地調查、行政管制作為，本年度參考判斷流程，執行烈嶼鄉玄武岩出露區範圍調查計畫。



採樣編號	座標 X	座標 Y	鉻
107-2-110-HM-19	174577	2703082	250
管制標準濃度 mg/L			250

資料來源：107 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-金門縣

圖 4.3.1-1、107 年金門縣高污染潛勢區土壤調查成果



a 建議以 X-射線繞射進行。
b 如進行同一點位不同深度土壤採樣時，建議增加測定質地、pH 值與可交換性鈣與鎂，以釐清土壤是否有擾動。
c 建議能至少劃分可交換態、有機物結合態、鐵錳結合態、殘餘態，例如 BCR 法。
d 範圍調查時，可以 XRF 篩測進行。惟鎂易受矽鋁影響，若需準確定量，仍建議以全量分析執行。

圖 4.3.1-2、烈嶼玄武岩母質土壤鉻、鎳來源之判斷流程

4.3.2、執行目的

調查烈嶼鄉玄武岩出露區，如龍骨山、陽山及南山頭等(如圖 4.3.2-1)高自然背景重金屬濃度土壤分布區域地質，是否受玄武岩母質影響。且為建立快速、經濟判斷方式，嘗試透過土壤 XRF 快篩分析(八大重金屬+鈣鎂)，進行元素特徵判斷，以提供本縣後續執行烈嶼鄉玄武岩出露區內新增污染場址判定流程、污染場址整治技術適宜性評估、閒置營區或農地調查參考、行政管制等作為。

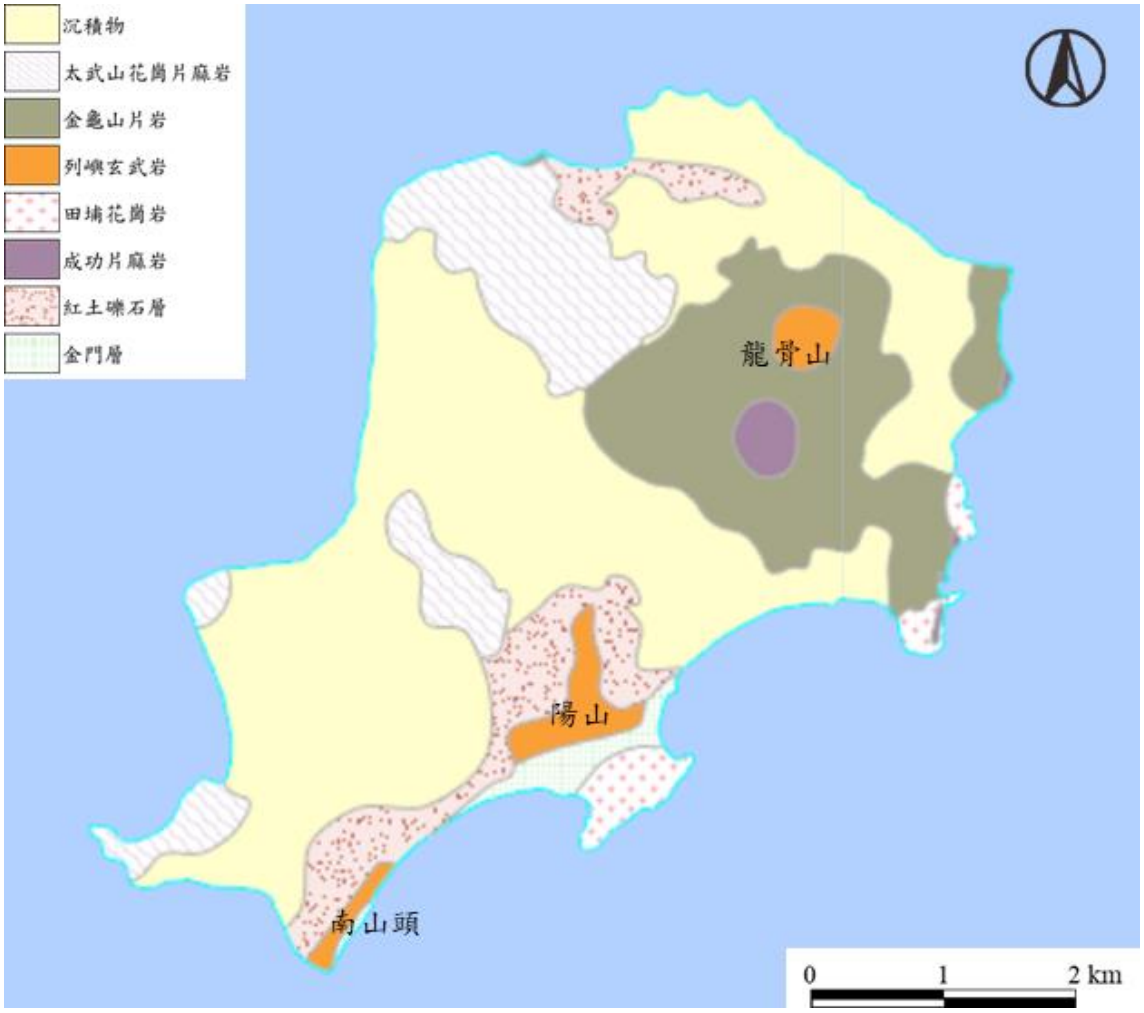


圖 4.3.2-1、烈嶼鄉出露地層分布圖

4.3.3、執行方法與過程

本局規劃辦理野外地質調查，以地質圖玄武岩分布區域之龍骨山、陽山及南山頭(如圖4.3.3-1)，調查玄武岩分布周界附近岩石(土壤母岩)與未擾動土壤採樣分析等工作，藉以確認高自然背景重金屬濃度土壤分布區域。茲將前述工作方法分別說於後：

一、野外地質調查

野外地質調查主要係為判定調查區域是否有玄武岩出露，初步評估玄武岩之分布區域。

二、岩石(土壤母岩)與未擾動土壤採樣方法

依野外地質調查成果，以 200 m*200 m 網格規劃，針對玄武岩出露剖面，透過人工採樣，採集區域可能之岩石(土壤母岩)與未擾動土壤樣品(表土 0-15 公分)。

三、岩石(土壤母岩)與未擾動土壤採樣分析

依野外地質調查成果，採集區域可能之岩石(土壤母岩)與未擾動土壤樣品，以 XRF 對樣品進行重金屬篩測(包括鈣鎂)。並透過篩測結果，了解元素特徵是否有符合玄武岩特性，如鉻鎳含量較高、鉻與鎳呈正比、鉻鎳與鈣/鎂的反比關係。

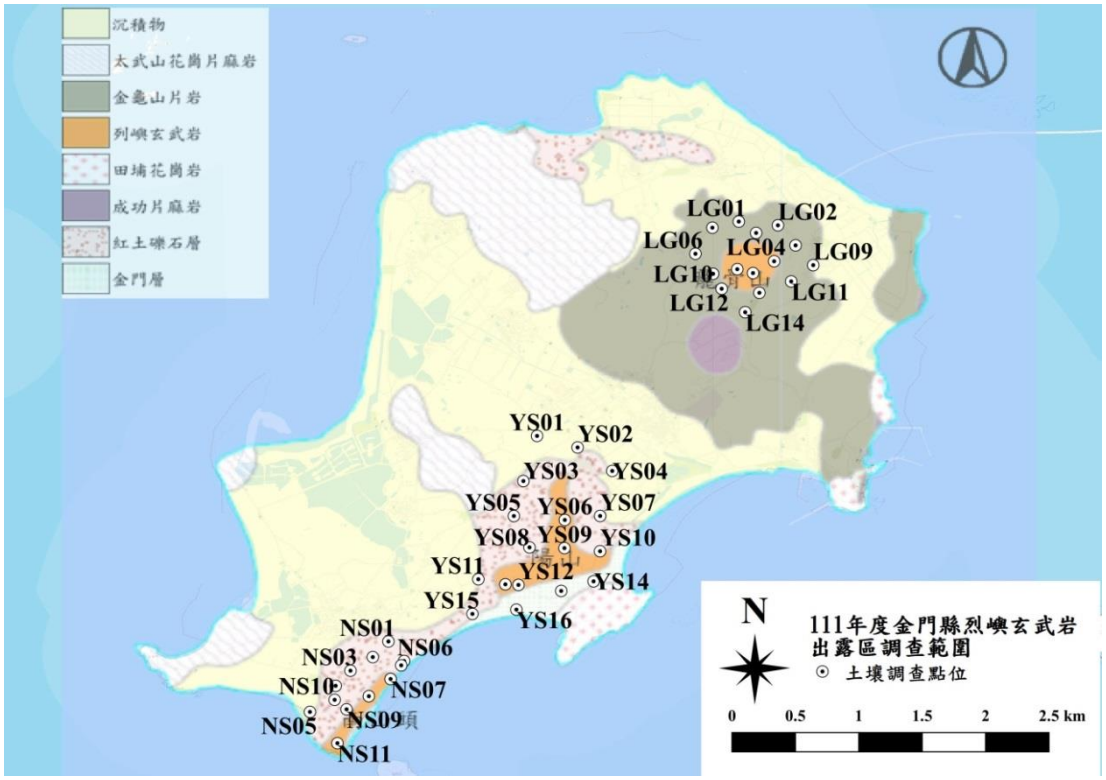


圖 4.3.3-1、111 年度金門縣烈嶼玄武岩出露區調查範圍

4.3.4、執行績效說明

本局於 5 月至 7 月間，辦理野外地質調查，以地質圖玄武岩分布區域之龍骨山、陽山及南山頭，調查玄武岩分布周界附近岩石(土壤母岩)與未擾動土壤採樣(如圖 4.3.4-1)，並將土壤樣品進行 XRF 快篩分析(八大重金屬+鈣鎂)，快篩結果如表 4.3.4-1 所示。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>龍骨山(麒麟山)LG07</td><td>陽山(南環濱海大道)YS09</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>陽山(南環濱海大道)YS13 岩石</td><td>陽山(南環濱海大道)YS17</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>南山頭(青岐碼頭海岸)NS10</td><td>南山頭(青岐碼頭海岸)NS12</td></tr>
</table>

圖 4.3.4-1、烈嶼玄武岩出露區土壤、岩石採樣現況圖

表 4.3.4-1、烈嶼玄武岩出露區土壤 XRF 快篩分析結果(八大重金屬+鈣鎂)

項目 / 點位	鉻 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉛 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鈣 (mg/kg)	鎂 (mg/kg)
土壤監測標準	175	130	10	30	220	10	1000	1000		
土壤管制標準	250	200	20	60	400	20	2000	2000		
NS01	**241**	98	<4	9	36	<15	8	77	2638	21400
NS02	**208**	72	<4	5	32	<15	17	60	1174	17460
NS03	**290**	114	<4	8	37	<15	8	70	1526	18400
NS04	**204**	64	<4	7	28	<15	7	58	1648	16200
NS05	**199**	82	<4	4	23	<15	<4	92	4288	16800
NS06	**283**	65	<4	6	18	<15	5	72	725	16000
NS07	<10	125	<4	11	294	<15	11	<5	<40	17500
NS08	**279**	**171**	<4	11	46	<15	6	83	795	18200
NS09	**312**	**214**	<4	10	64	<15	<4	85	853	17800
NS10	**453**	**416**	<4	8	91	<15	7	187	1013	21500
NS11	**331**	**225**	<4	8	54	<15	17	141	1882	18500
NS12	**441**	**229**	<4	11	75	<15	<4	88	645	18400
LG01	<10	32	<4	4	12	<15	21	36	2038	14300
LG02	76	36	<4	<3	19	<15	73	144	2524	13400
LG03	91	35	<4	3	11	<15	22	84	3306	12700
LG04	68	27	<4	5	14	<15	27	45	2111	<10000
LG05	81	30	<4	<3	25	<15	42	109	1668	<10000
LG06	<10	25	<4	5	8	<15	22	63	1439	<10000
LG07	**291**	**218**	<4	9	75	<15	<4	117	1343	18600
LG08	**192**	110	<4	6	33	<15	47	137	1374	15500
LG09	<10	28	<4	5	22	<15	33	133	5891	<10000

表 4.3.4-1、烈嶼玄武岩出露區土壤 XRF 快篩分析結果(八大重金屬+鈣鎂)

項目 / 點位	鉻 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉛 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鈣 (mg/kg)	鎂 (mg/kg)
土壤監測標準	175	130	10	30	220	10	1000	1000		
土壤管制標準	250	200	20	60	400	20	2000	2000		
LG10	157	47	<4	<3	23	<15	34	102	1811	<10000
LG11	<10	31	<4	4	17	<15	25	82	3397	<10000
LG12	81	26	<4	7	23	<15	24	169	11116	<10000
LG13	<10	25	<4	<3	78	<15	32	65	2145	<10000
LG14	<10	18	<4	<3	<7	<15	35	93	3097	<10000
LG15	**376**	**215**	<4	<3	120	<15	324	157	1996	<17900
YS01	65	27	<4	5	23	<15	18	45	1218	<10000
YS02	86	72	<4	4	34	<15	29	138	2840	<10000
YS03	**299**	109	<4	8	44	<15	15	128	3834	16600
YS04	136	61	<4	6	23	<15	27	71	2025	14500
YS05	**268**	107	<4	4	33	<15	17	69	3063	15600
YS06	**376**	**255**	<4	8	82	<15	43	160	3338	18200
YS07	101	44	<4	4	16	<15	21	56	2250	<10000
YS08	**415**	**253**	<4	14	73	<15	12	153	1643	18100
YS09	**469**	**328**	<4	8	102	<15	<4	212	1097	19800
YS10	<10	37	<4	<3	11	<15	22	88	4345	<10000
YS11	**309**	105	<4	9	34	<15	11	75	1506	15700
YS12	**208**	**179**	<4	10	70	<15	30	196	2307	17700
YS13	**304**	**190**	<4	9	51	<15	6	111	2674	18600
YS14	87	36	<4	<3	15	<15	36	109	8879	<10000
YS15	**234**	118	<4	11	38	<15	16	76	2116	16500
YS16	88	29	<4	4	17	<15	40	69	480	<10000

表 4.3.4-1、烈嶼玄武岩出露區土壤 XRF 快篩分析結果(八大重金屬+鈣鎂)

項目 / 點位	鉻 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉛 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鈣 (mg/kg)	鎂 (mg/kg)
土壤監測標準	175	130	10	30	220	10	1000	1000		
土壤管制標準	250	200	20	60	400	20	2000	2000		
YS17	**448**	**349**	<4	10	105	<15	<4	170	671	10800

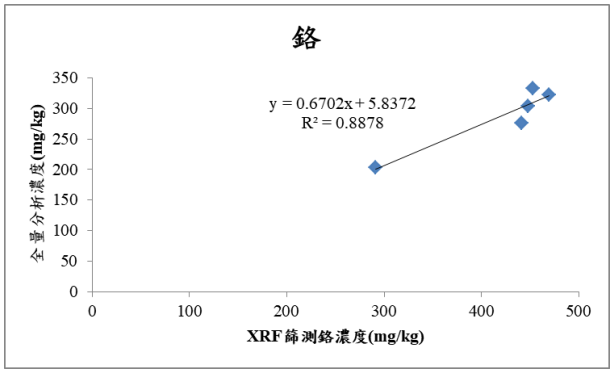
註 1：土壤鈣、鎂、砷、鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛和鋅濃度測定使用 Olympus Delta Premium 2000 portable XRF，該儀器陽極為銠靶材和矽飄移檢測器，最高電壓可達 40 kV。
註 2：NS：南山頭、LG：龍骨山、YS：陽山。
註 3：超過土壤監測標準以**粗體**表示；超過土壤管制標準以**粗體底線**表示。
註 4：檢測值低於檢量線最低濃度而高於 MDL 濃度時，以"<"檢量線最低濃度值表示。

接著，為了解 XRF 與全量分析之相關性，以及本次採集樣品特性，本局再挑選 5 組樣本，上機進行全量分析，分析結果如圖 4.3.4-2 所示。其中，土壤鉻、鎳、鈣 XRF 濃度與全量分析皆為高度相關，惟土壤鎂 XRF 濃度與全量分析無相關性，推測除了受到鎂濃度低於 XRF 檢量線最低濃度值外，也受到玄武岩中矽、鋁元素影響偵測結果。

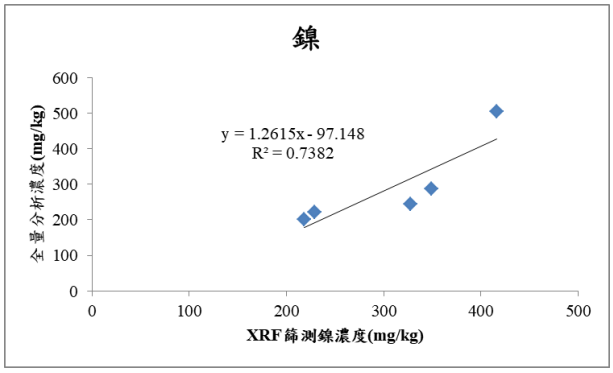
表 4.3.4-2、烈嶼玄武岩出露區土壤全量分析結果(八大重金屬+鈣鎂)

項目 / 點位	鉻 (mg/kg)	鎳 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鎘 (mg/kg)	鉛 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	鈣 (mg/kg)	鎂 (mg/kg)
土壤監測標準	175	130	10	30	220	10	1000	1000		
土壤管制標準	250	200	20	60	400	20	2000	2000		
NS10	**333**	**504**	<0.36	<3.57	147	<0.36	<7.14	230	988	1200
NS12	**276**	**222**	<0.36	<3.57	119	<0.36	10.9	105	611	1330
LG07	**203**	**201**	<0.36	<3.57	108	<0.36	12.7	120	1440	2670
YS09	**322**	**243**	<0.36	<3.57	141	<0.36	<7.14	255	1300	2680
YS17	**304**	**287**	ND	<3.57	153	<0.36	<7.14	174	762	1560

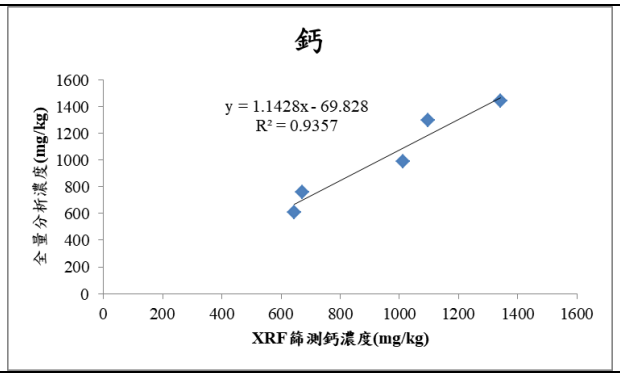
註 1：NS：南山頭、LG：龍骨山、YS：陽山。
註 2：超過土壤監測標準以**粗體**表示；超過土壤管制標準以**粗體底線**表示。
註 3：檢測值低於檢量線最低濃度而高於 MDL 濃度時，以"<"檢量線最低濃度值表示。



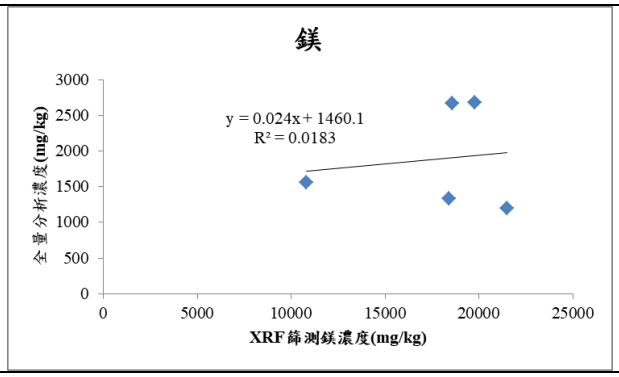
土壤 XRF 鉻濃度(mg/kg)與全量分析關係圖



土壤 XRF 鎳濃度(mg/kg)與全量分析關係圖



土壤 XRF 鈣濃度(mg/kg)與全量分析關係圖



土壤 XRF 鎂濃度(mg/kg)與全量分析關係圖

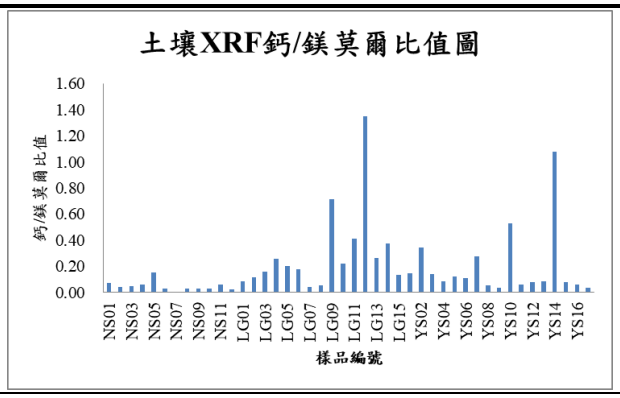
圖 4.3.4-2、土壤 XRF 與全量分析結果

再者，為瞭解土壤 XRF 快篩與全量分析結果，是否足以進行元素特徵判斷。將所採集 44 組土壤 XRF 快篩分析、5 組全量分析結果進行討論，如圖 4.3.4-3 所示。分析成果，有下列兩項符合玄武岩或蛇紋岩才會表現的地球化學特徵，可初步提供污染整治方案選擇之簡易判斷依據。

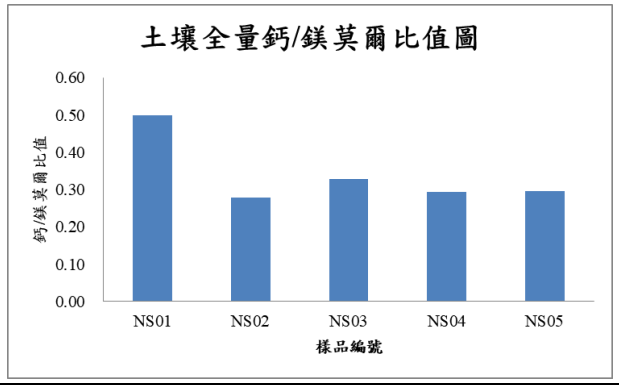
一、土壤樣品的鈣/鎂之莫爾比值低於 1.0。

二、鉻、鎳彼此間的正比關係。

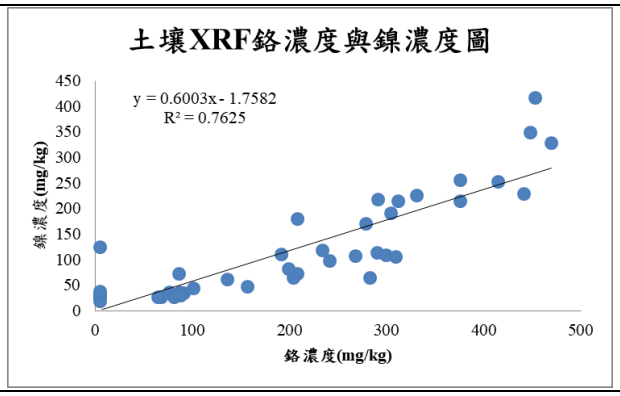
而鉻、鎳與鈣/鎂之莫爾比值，則在土壤 XRF 快篩分析結果呈反比關係，土壤全量分析結果呈正比關係。推測此差異，可能有兩點，首先在挑選樣品上機分析時，未依檢量線逐濃度挑選，而是挑選三處出露區最高濃度樣品上機分析，以至於土壤全量分析結果呈正比關係土壤全量分析結果呈正比關係。其次原因，才為樣品數不足。其合理樣品數量，應達統計意義。惟自然成因樣品，不宜過度耗費經費，建議達 30 組 XRF 快篩即可，較快速及經濟。改善方式除建議增加樣品數量外，也建議不要全部都挑選高濃度樣品上機分析。



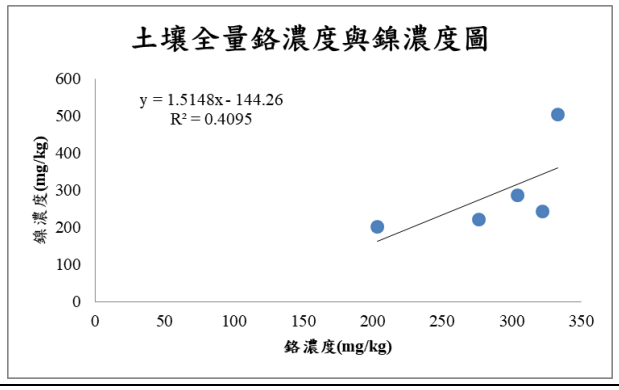
土壤 XRF 鈣/鎂莫爾比值圖



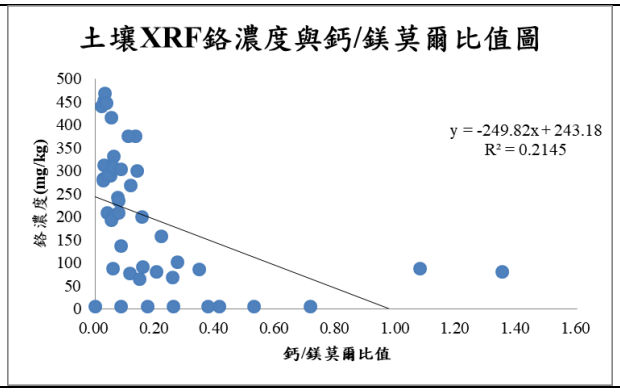
土壤全量分析鈣/鎂莫爾比值圖



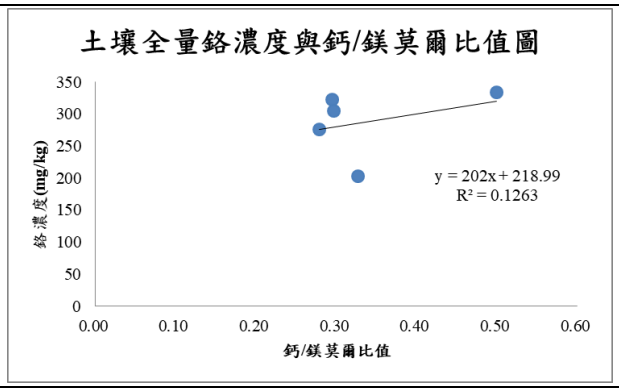
土壤 XRF 鉻濃度與鎳濃度圖



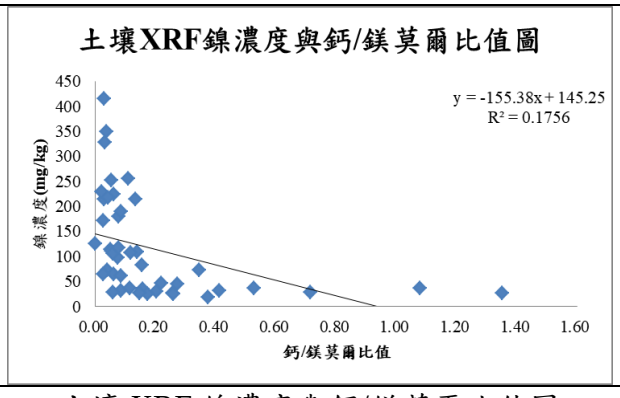
土壤全量分析鉻濃度與鎳濃度圖



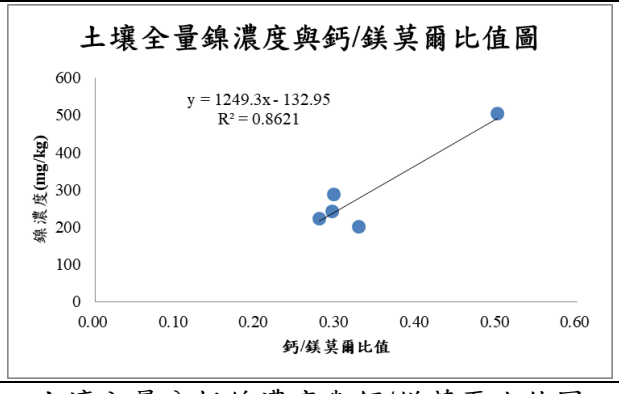
土壤 XRF 鉻濃度與鈣/鎂莫爾比值圖



土壤全量分析鉻濃度與鈣/鎂莫爾比值圖



土壤 XRF 鎳濃度與鈣/鎂莫爾比值圖



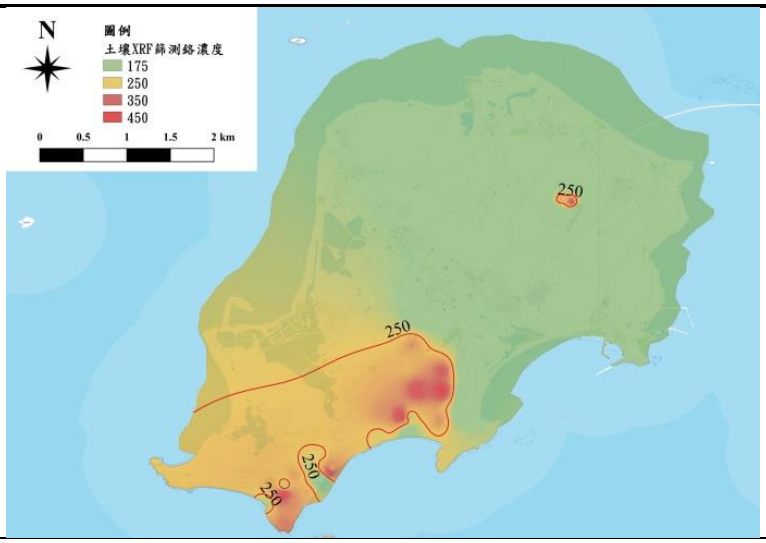
土壤全量分析鎳濃度與鈣/鎂莫爾比值圖

圖 4.3.4-3、土壤 XRF 快篩與全量分析元素特徵分析結果

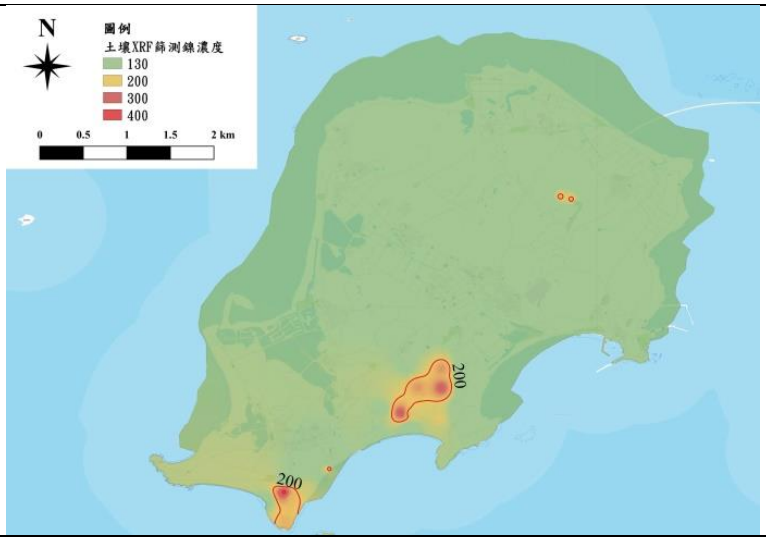
註 1：低於"<檢量線最低濃度值"數據，則以（檢量線最低濃度值/2）代入計算。

最後，為掌握高自然背景重金屬濃度土壤分布範圍，本局透過軟體繪製土壤 XRF 快篩鉻、鎳等濃度圖(如圖 4.3.4-4)。結果顯示烈嶼鄉玄武岩高自然背景重金屬濃度土壤分布區域，主要集中在烈嶼鄉南方，可依土壤污染管制標準之等濃度線(鉻：250 mg/kg、鎳：200 mg/kg)，提供本縣後續執行烈嶼鄉玄武岩出露區內閒置營區或農地調查參考、行政管制等作為。且透過土壤 XRF 快篩(鉻、鎳、鈣、鎂)，也能提供烈嶼鄉玄武岩出露區內新增污染場址簡單、快速判定流程，以評估污染場址整治技術適宜性。

此外，本次於土壤 XRF 鉻濃度分布區域，烈嶼鄉西南方未能如預期掌握，高、低濃度邊界，建議未來能編列經費，進行補充調查。



土壤 XRF 鉻濃度分布區域



土壤 XRF 鎳濃度分布區域

圖 4.3.4-4、111 年土壤 XRF 快篩鉻、鎳濃度分布區域

CHAPTER 5

污染場址列管現況與巡查管理

第五章、污染場址列管現況與巡查管理

依據土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點第七條，協助環保局定期巡查及監督各污染場址執行狀況，並依下列原則辦理：

一、定期審查污染控制計畫執行進度報告，以瞭解污染場址改善工作執行進度與概況。

二、定期進行現場監督查核，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。

三、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。

111 年度列管場址巡查與管理工作摘要與執行概況彙整如表 5-1 所示。

表 5-1、111 年度污染場址列管現況與巡查管理作業摘要表

定期巡查	場址名稱	4 處列管場址
	執行內容	每月執行現場巡查，拍照，紀錄場址改善現況與缺失項目，追蹤前次缺失改善情況，填表後上傳系統，並向業務承辦人回報異常與相關意見。
場址稽查	場址名稱	(1)W103-SW001 軍事場址 (2)金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址 (3)新頭三營區土壤污染控制場址 (4)后麟營區土壤污染控制場址
	執行內容	場址巡查頻率為每月 2 次。
協辦事項	場址名稱	(1)W103-SW001 軍事場址 (2)金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址 (3)新頭三營區土壤污染控制場址 (4)后麟營區土壤污染控制場址
	執行內容	協助召開每季污染場址改善進度說明會議 協助審查變更控制計畫書

5.1、污染場址分布

111 年度金門縣土壤及水下水污染調查及查證工作計畫中，針對現有控制場址進行污染屬性分類，屬重金屬污染場址者共計 0 處，屬油品類污染者共計 4 處，分別為 W103-SW001 軍事營區、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址、新頭三營區土壤污染控制場址及后麟營區土壤污染控制場址。其中，W103-SW001 軍事營區屬土壤及地下水污染控制場址，其餘 3 處場址均屬土壤污染控制場址，相關位置分布如圖 5.1-1 所示。

圖 5.1-1、金門縣列管場址分布圖

5.2、污染場址巡查作業

目前金門縣內 4 處列管場址分散於不同區域，為有效控管各場址改善工作期程，本計畫每個月執行場址監督查核工作並作成紀錄回報環保局，可達到提醒現場巡查人員與環保局承辦人之效果。場址巡查作業流程如圖 5.2-1 所示，場址巡查重點如下：

一、列管場址專屬查核表單：

依各列管場址特性設定專屬巡查表單查核項目，並依納入各場址改善計畫書之核定工法擬訂查核項目；為能在巡查中完整掌握各列管場址的改善進度，針對已執行改善計畫之場址，表單內容附工作期程表。

二、每月巡查：

各列管場址為每月巡查一次，在巡查過程中若發現進度落後、改善措施明顯與計畫不符，甚至是污染擴散之虞等情事，需立即回報環保局；針對消極執行、置之不理或造成污染擴散者，同樣於巡查完成後提出，回報環保局並依法處罰。

三、季報、半年查核與年終檢討：

依每月巡查結果，彙整各列管場址專屬表單結果，若無異常或有異常情形出現時，除將場址現況回報環保局外，並分別於季報協商會、半年進度查核及年終檢討會中，針對表現良好之場址給予肯定。反之，針對巡查異常之場址，要求施工單位進行說明並改善延宕情形，並持續追蹤現場區缺失情形，嚴格控管加速解列期程。

四、資料保存與系統維護：

各類巡查表單、紀錄以及現場照片等均定期彙整，當月上傳系統。

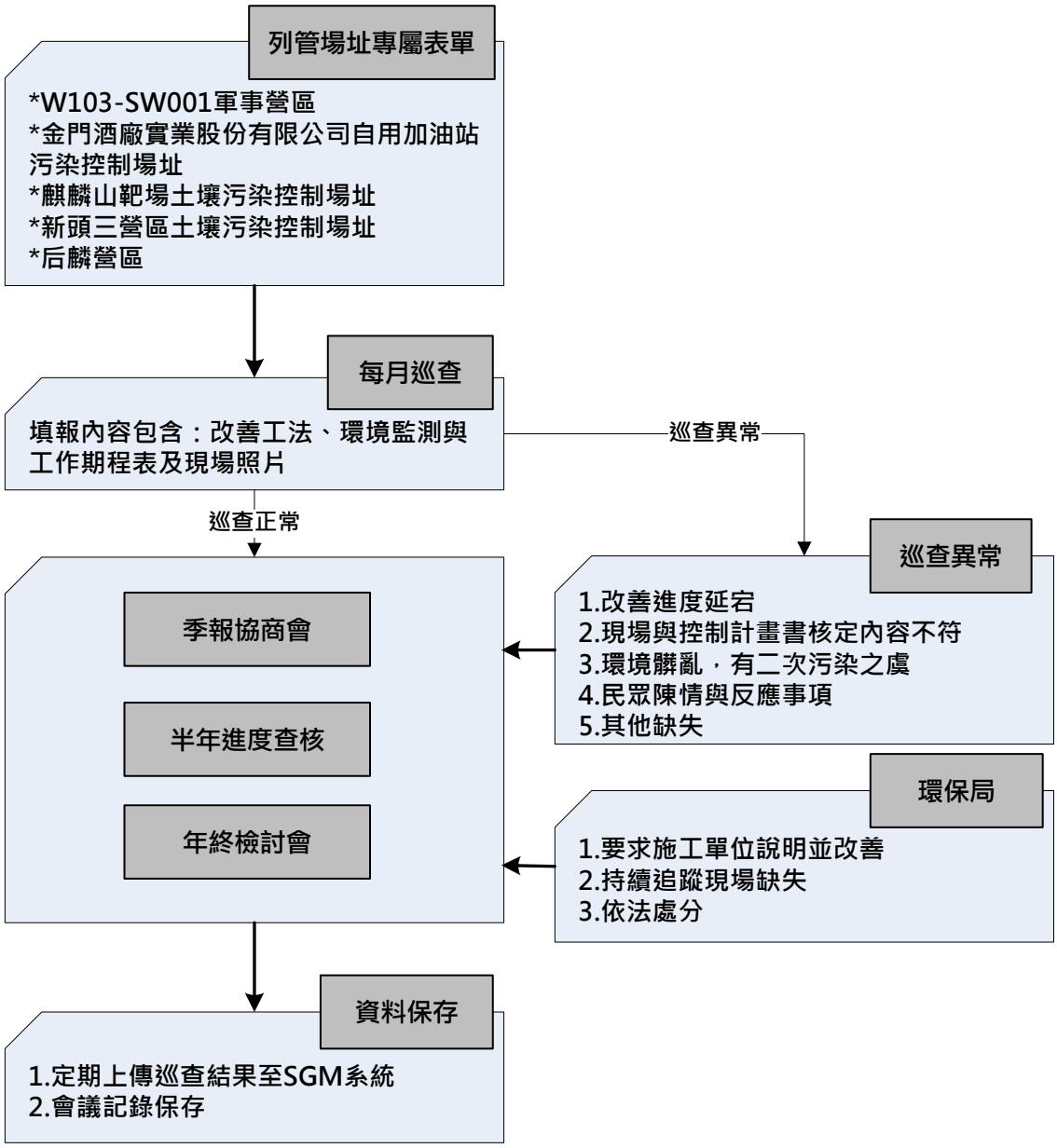


圖 5.2-1、巡查作業流程圖

5.3、污染場址現況與管理建議

自 111 年 1 月開始執行迄今（統計至 111 年 11 月 15 日），本年度各場址改善進度，皆受到疫情影響，造成程度不一的進度落後，本計畫將持續要求執行進度，以符合控制計畫書期程規定。各列管場址巡查現況與管理摘要如表 5.3-1 所示。

表 5.3-1、金門縣控制場址管理摘要表

鄉鎮	場址名稱	類型	公告日期 (改善期限)	變更歷程	污染物 土壤：mg/kg 地下水：mg/L	監測井	改善整治進度	預計進度
金湖鎮	W103-SW001 軍事營區	軍事場址	103/10/22 (111/07/01)	•控制計畫書 105.08.16 核定 •第一次變更 108.02.12 核定 •第二次變更 109.01.03 核定 •第三次變更 109.06.17 核定 •第四次變更 110.02.04 核定 •第五次變更 110.11.09 核定	[土壤] TPH：3,530 [地下水] 苯：0.16	5 口	•110/11/09 第五次變更核定。 •111/4/9 已完成第 1 查核點土壤開挖作業。 •111/6/9 已完成第 2 查核點土壤復育回填作業。 •111/6/13~6/17 自主驗證結果低於管制標準。 •111/6/30 已完成第 3 查核點提送改善完成報告。	•[進度落後] •111/8/2 土推審查。 •9 月 19 日至 21 日進場驗證，土壤驗證未通過。
金城鎮	金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址	其他	103/02/17 (112/09/30)	•控制計畫書 104.04.07 核定 •第一次變更 105.08.16 核定 •第二次變更 107.03.23 核定 •第三次變更 107.10.19 核定 •第四次變更 107.10.19 核定 •第五次變更 109.07.20 核定	[土壤] TPH：2,810	3 口	•109/07/20 第五次變更核定 •已完成地下儲槽拆除作業。 •修復大樓拆除作業中。 •污染整治工程案設計完成，提送至縣府審查，預計 12 月發包。	•[進度落後] •查核點展延：受疫情影響，污染整治工作發包進度落後。
金湖鎮	新頭三營區土壤污染控制場址	軍事場址	107/06/06 (114/05/01)	•控制計畫書 109.07.20 核定 •第一次變更 111.10.12 核定	[土壤] TPH：5,170	1 口	•111/10/12 第一次變更核定。 •111/5/24 已完成 A 查核點污染整治工作發包。 •111/6/17 開工日。 •111/7/15_完成鑑界、整地 •111/9/30_地下管線移除作業，於 9 月底開始進行透地雷達作業，而地上物拆除作業則待軍方發文通知。	•[進度落後] •B 查核點：111/10/20(核定後第 15 個月)完成地上物拆除及地下管線移除作業。
烈嶼鄉	后麟營區	軍事場	108/04/15 (112/05/31)	•控制計畫書 109.08.03 核定 •第一次變更	[土壤] TPH：18,900	無	•111/05/04 第一次變更核定。 •111/2/9 已完成第	•[進度提前] •第 5 查核點：112/4/30 應完成

表 5.3-1、金門縣控制場址管理摘要表

鄉鎮	場址名稱	類型	公告日期(改善期限)	變更歷程	污染物 土壤：mg/kg 地下水：mg/L	監測井	改善整治進度	預計進度
		址		111.05.04 核定			1 查核點發包作業。 • 111/5/8_已完成第 2 查核點，假設工程及前置作業。 • 111/7/19_已完成第 3 查核點，第一區土耕復育。 • 111/9/30_已完成第 4 查核點，第二區土耕復育。 • 111/9/30_進行第三區土耕復育。	第三區土耕復育。

5.3.1、W103-SW001 軍事營區

一、場址基本資料

W103-SW001 軍事營區基本資料摘要如表 5.3.1-1 所示。

表 5.3.1-1、W103-SW001 軍事營區基本資料摘要表

場址名稱	坐落鄉鎮	列管日期	列管方式	改善工法	核定期限
W103-SW001 軍事營區	金湖鎮夏興段	103 年 10 月 22 日	控制場址	• 生物復育法 • 雙向抽除法	111 年 7 月 1 日

(一) 場址公告資料

W103-SW001 軍事營區位於金門縣金湖鎮夏興段，距離夏興聚落西北方約 100 公尺，場址位置圖如圖 5.3.1-1 所示。

圖 5.3.1-1、W103-SW001 軍事營區位置圖

102 年經環保署「軍事及國有土地土壤及地下水污染調查計畫」調查，發現掩埋式油槽前方草地土壤中總石油碳氫化物檢測最高濃度為 3,530 mg/kg，已超出土壤污染管制標準（1,000 mg/kg）約 2.5 倍；地下水井（MW-1）發現苯濃度達 0.163 mg/L，超出

地下水污染管制標準（0.05 mg/L）約 2.3 倍。於 103 年 8 月 29 日，由行政院環境保護署(以下簡稱環保署)轉交該場址，由金門縣環境保護局(以下簡稱金門環保局)進行管理。

金門環保局於 103 年 10 月 22 日依照土污法第十二條第二項及同法施行細則第十條規定，公告為土壤及地下水污染控制場址。

(二) 場址執行期限與核定工法

W103-SW001 軍事營區控制計畫書於 105 年 8 月 16 日核定通過。金門防衛指揮部因發包時程超出預期、更換執行單位、修正施作工法、增加污染源移除作業內容、啟用替代工法等，分別於 107 年 4 月 13 日、108 年 7 月 30 日、109 年 2 月 10 日、109 年 8 月 31 日及 110 年 6 月 30 日，提出五次控制計畫書變更，經土推委員審查通過後，改善期限延至 111 年 7 月 1 日。補充調查結果，如圖 5.3.1-2~圖 5.3.1-3 所示，主要改善工法以生物復育法及雙向抽除法進行污染改善，如圖 5.3.1-4~圖 5.3.1-5 所示。

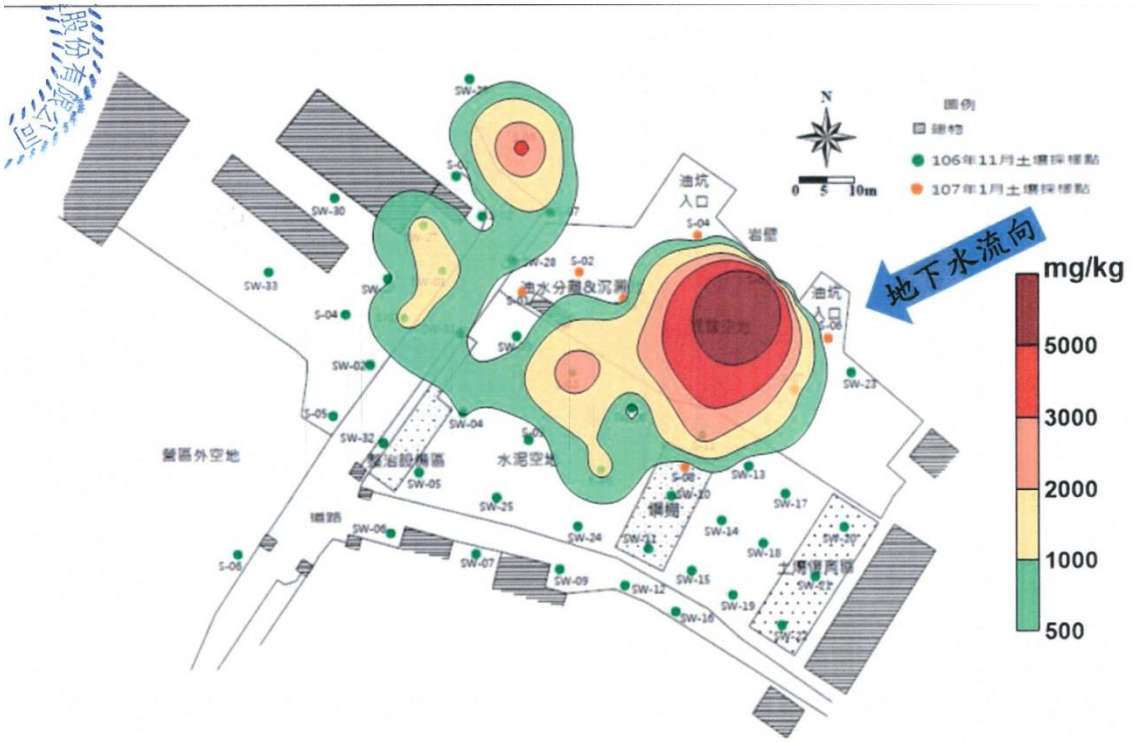


圖 5.3.1-2、W103-SW001 軍事營區土壤補充調查結果

資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址污染控制計畫書第五次變更(定稿本)

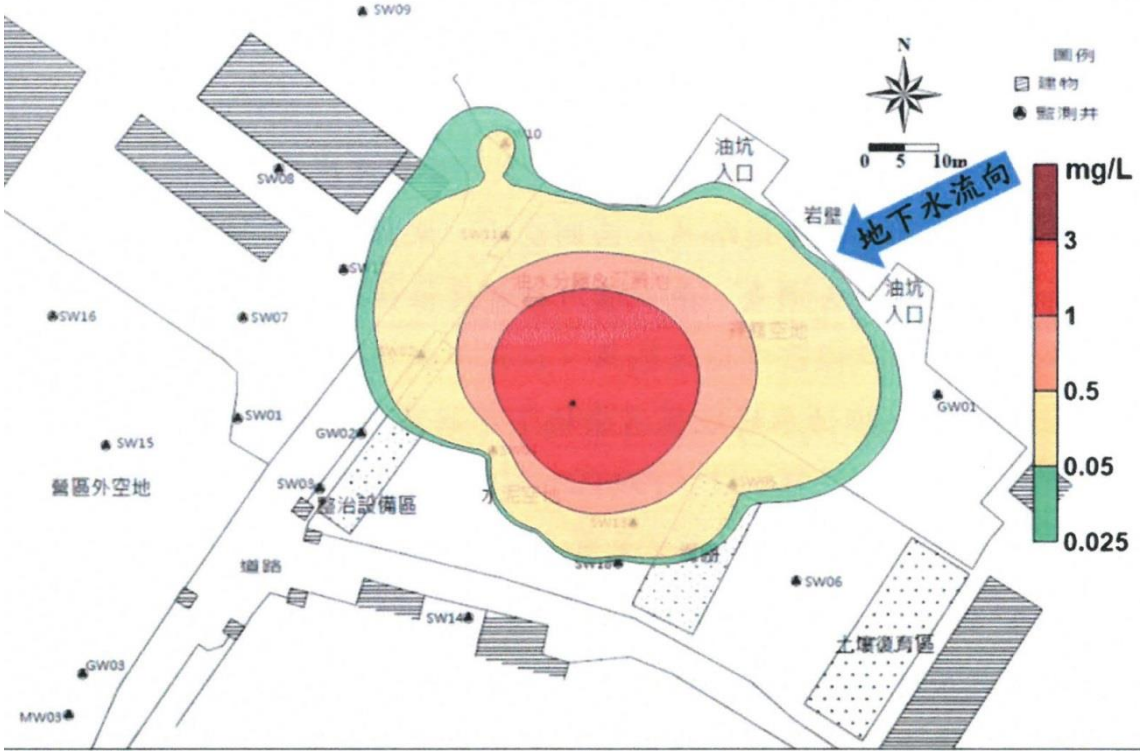


圖 5.3.1-3、W103-SW001 軍事營區地下水補充調查結果

資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址污染控制計畫書第五次變更(定稿本)

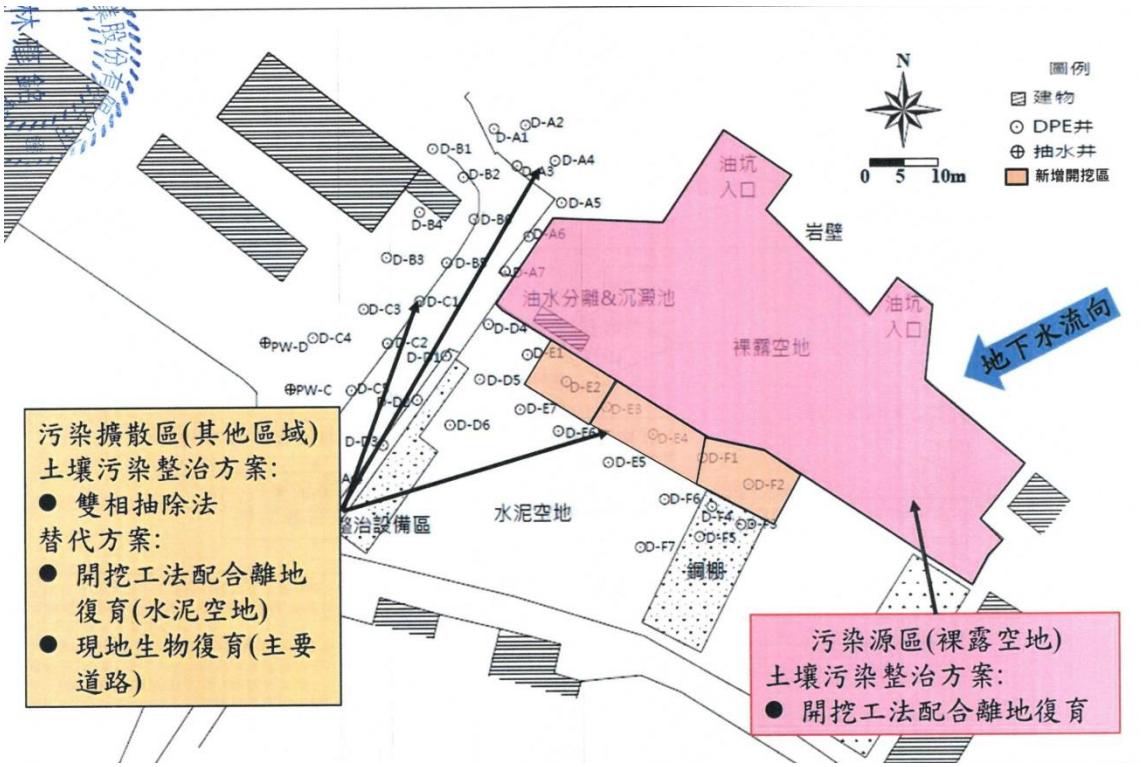


圖 5.3.1-4、W103-SW001 軍事營區土壤污染控制改善區配置圖

資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址污染控制計畫書第五次變更(定稿本)

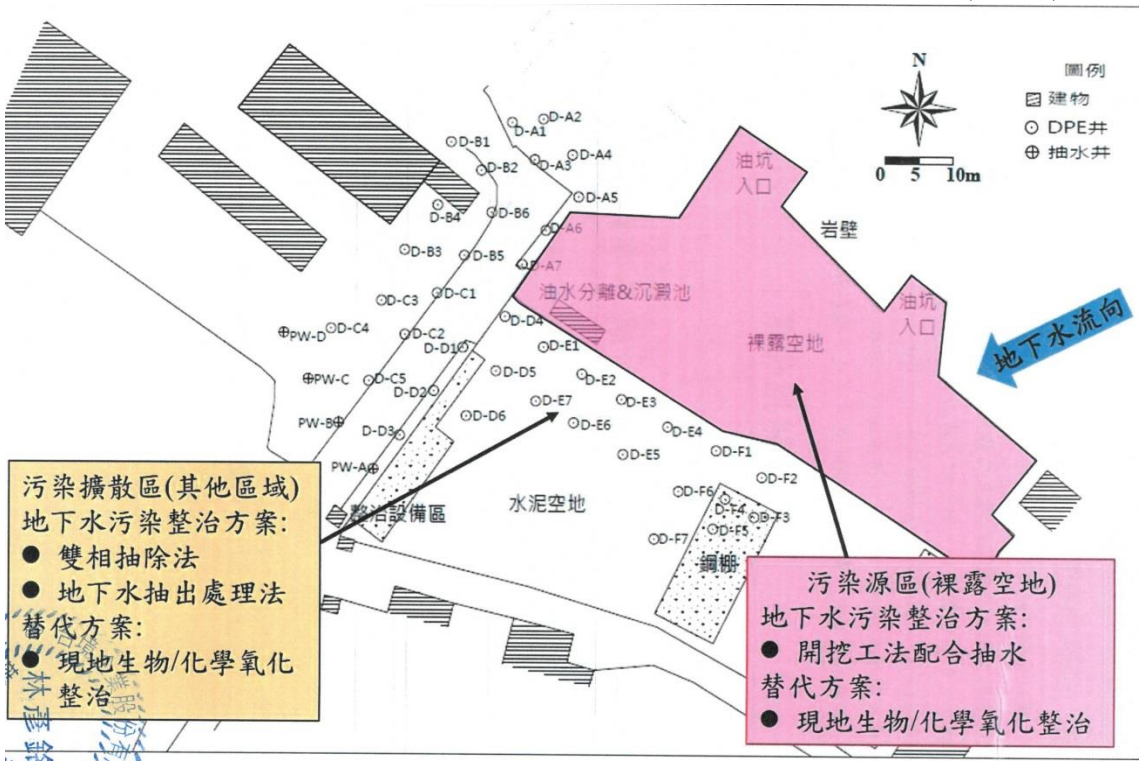


圖 5.3.1-5、W103-SW001 軍事營區地下水污染控制改善區配置圖

資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址污染控制計畫書第五次變更(定稿本)

二、歷年大事紀

W103-SW001 軍事營區污染控制場址公告大事記，詳如表 5.3.1-2 所示。

表 5.3.1-2、W103-SW001 軍事營區污染控制場址歷年大事紀摘要一覽表

類型	日期	摘要說明
公告	103.10.22	公告陸軍金門防衛指揮部所屬 W103-SW001 軍事營區所在土地為土壤及地下水污染控制場址、土壤及地下水污染管制區域。
提送	104.04.02	檢送 W103-SW0001 軍事營區控制計畫書。
核定	105.08.16	「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址污染控制計畫書(定稿本)」經審後同意備查。(改善期限至 108 年 02 月 16 日止)主要改善工法以生物復育法及雙向抽除法進行污染改善。
變更提送	107.04.13	函送本部 W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制計畫案，請查照。(第一次變更)
查核	107.06.27	廢水處理系統放流水中「苯」濃度超出控制計畫書核定之濃度限值。(第一次超過控制計畫書核定限值)
查核	107.12.06	廢水處理系統放流水中「苯」濃度超出控制計畫書核定之濃度限值。(第二次超過控制計畫書核定限值)
變更核定	108.02.12	「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址第一次變更污染控制計畫書(定稿本)」案，經審同意核備。(改善期限至 109 年 02 月 15 日)
裁處	108.02.18	違反土壤及地下水污染整治法第 38 條第 2 項第 3 款規定，檢送裁處書及限期(108 年 3 月 31 日前)改善。
變更提送	108.07.30	金防部檢送第二次變更污染控制計畫書初稿。
變更核定	109.01.03	「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」第二次變更污染控制計畫書(定稿本)經審後同意備查。(改善期限至 109 年 02 月 15 日)
變更提送	109.02.10	金防部檢送第三次變更污染控制計畫書初稿。
變更核定	109.06.17	「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」第三次變更污染控制計畫書(定稿本)經審後同意備查。(改善期限至 109 年 11 月 31 日)
變更提送	109.08.31	金防部函送「W103-SW001 軍事營區土壤及地下污染控制場址」第四次變更污染控制計畫書(初稿)。

表 5.3.1-2、W103-SW001 軍事營區污染控制場址歷年大事紀摘要一覽表

類型	日期	摘要說明
變更核定	110.02.04	貴部所提「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」第四次變更污染控制計畫書（定稿本）經審後同意備查，請貴部依控制計畫書內容確實辦理。(改善期限至 110 年 7 月 30 日)
變更提送	110.06.30	檢送本部「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書第五次變更(初稿)」乙式 14 份，請查照。
變更核定	110.11.09	貴部所提「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」第五次變更污染控制計畫書(定稿本)經審後同意備查，請貴部依控制計畫書內容確實辦理，請查照。(改善期限至 111 年 7 月 1 日)
提送	111.06.30	檢送本部「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染場址工程」控制計畫完成報告，請查照。
核定	111.10.27	貴部提送「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」控制計畫完成報告書(定稿本)案，經審同意備查，請查照。
通知	111.10.31	有關貴部所屬「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」經驗證土壤中「總石油碳氫化合物」含量超出土壤污染管制標準，請於文到 14 日內檢具相關證明文件向本府提出說明，逾期或所陳述之意見無理由時，將依法逕行裁處，請查照。

三、111 年巡查現況

W103-SW001 軍事營區主要地下水污染物為苯及 TPH；土壤則受 TPH 污染。主要改善工法以生物復育法及雙向抽除法進行污染改善。

(一)土壤改善部分：現場改善進度已完成。

(二)地下水改善部分：現場改善進度已完成。

軍方自主驗證檢測分析完成後，於 6 月 30 日提出完成報告。目前現場無污染改善作業，巡查照片如圖 5.3.1-6 所示。

說明	場址內 DPE 設置與運作	說明	土壤開挖區
說明	土壤開挖區	說明	場址土壤復育區

圖 5.3.1-6、W103-SW001 軍事營區巡查照片

5.3.2、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址

一、場址基本資料

金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址基本資料摘要如表 5.3.2-1 所示。

表 5.3.2-1、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址基本資料摘要表

場址名稱	坐落鄉鎮	列管日期	列管方式	改善工法	核定期限
金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址	金城鎮古塔段172號	103 年 2 月 17 日	控制場址	• 生物復育法 • 土壤離場	112 年 9 月 30 日

(一) 場址公告資料

金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址位於金門縣金城鎮古塔段 172 地號，距離金門城聚落中心西南方約 150 公尺，場址位置圖如圖 5.3.2-1 所示。

圖 5.3.2-1、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址位置圖

該場址可追溯自 100 年進行該場址土壤採樣調查，發現土壤中 TPH 濃度達 2,810 mg/kg(柴油類污染)有超出管制標準情形，於 100 年 8 月 31 日依土污法第七條第五項進行列管。因歷年改善過程中，無法完成改善，故金門縣環保局於 103 年 2 月 17 日公告金門酒廠實業股份有限公司自用加油站(以下簡稱金酒公司)為土壤污染控制場址。

(二) 場址執行期限與核定工法

金門酒廠實業股份有限公司自用加油站控制計畫書於 104 年 4 月 7 日核定通過。金酒公司分別於 104 年 12 月 16 日、106 年 8 月 9 日、107 年 8 月 8 日、107 年 9 月 25 日及 108 年 5 月 20 日，提出五次控制計畫書變更，經土推委員審查通過後，改善期限延至 112 年 9 月 30 日。補充調查結果，如圖 5.3.2-2 所示，主要改善工法以生物復育法及土壤離場進行污染改善，如圖 5.3.2-3 所示。

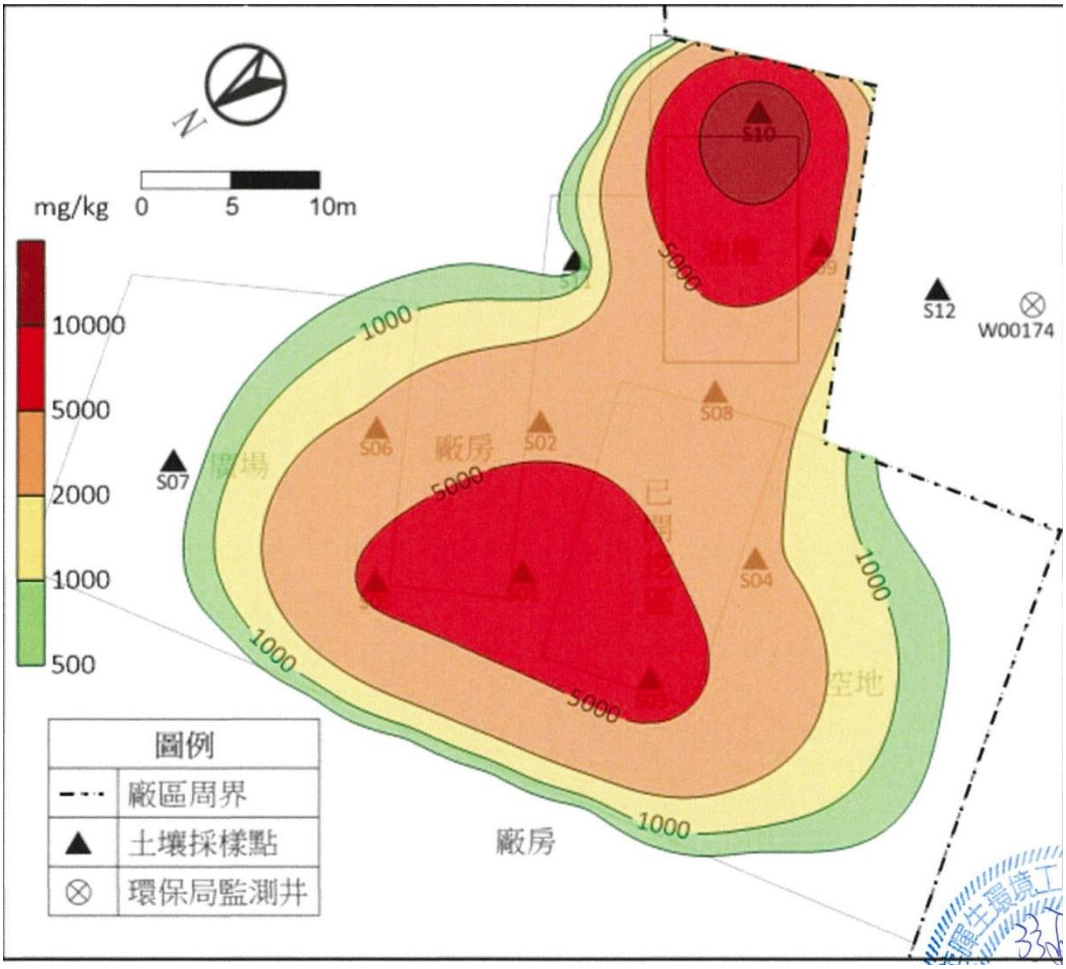


圖 5.3.2-2、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤補充調查結果

資料來源：金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制場址污染控制計畫書第五次變更(定稿本)

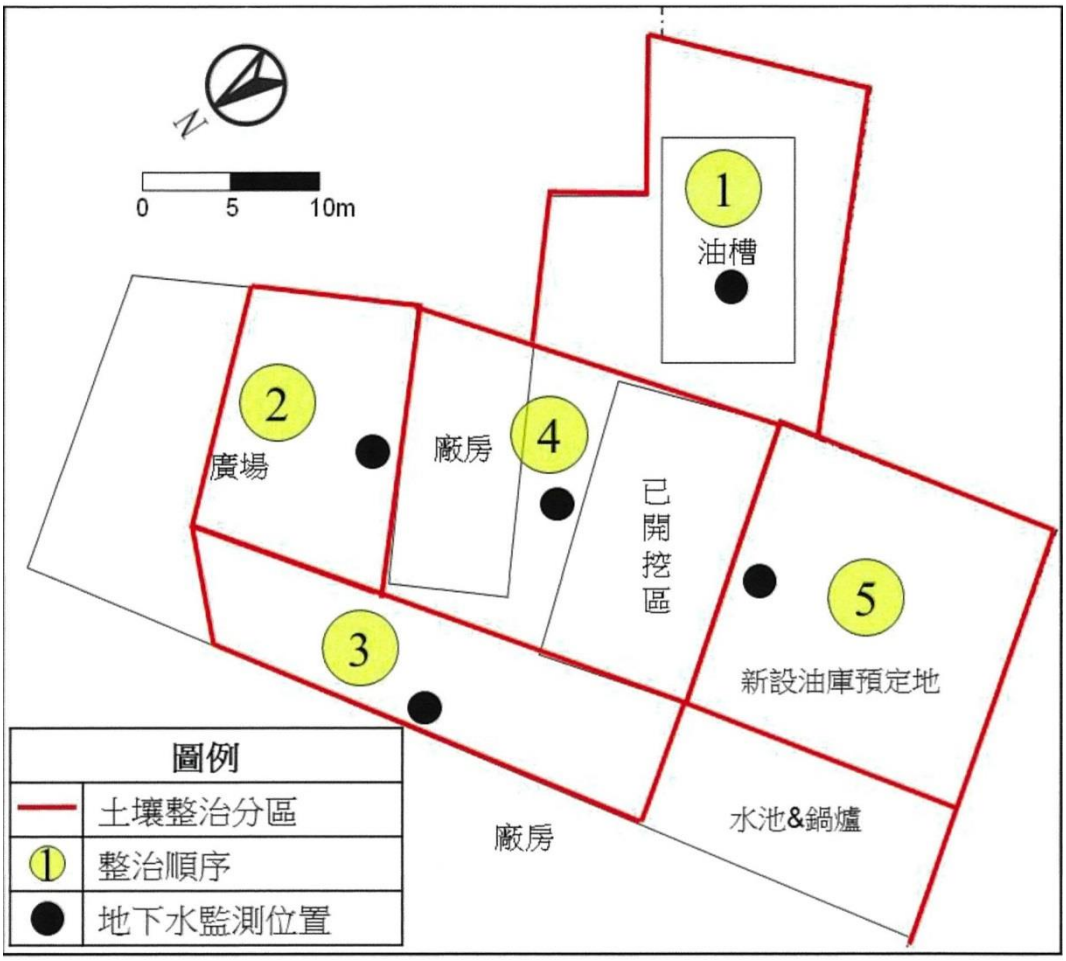


圖 5.3.2-3、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制改善區配置圖

資料來源：金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制場址污染控制計畫書第五次變更(定稿本)

二、歷年大事紀

金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址公告大事記，詳如表 5.3.2-2 所示。

表 5.3.2-2、金酒公司自用加油站污染控制場址歷年大事紀摘要一覽表

類型	日期	摘要說明
公告	100.08.31	金城廠加油站（金城鎮古塔段 172 號）總石油碳氫化合物超過土壤污染管制標準情形，請於文到一年內完成改善，屆時未完成改善者，將逕行公告為土壤污染控制場址。(七條五場址)
公告	103.02.17	公告金門酒廠實業股份有限公司自用加油站為土壤污染控制場址及土壤污染管制區。(控制場址)

表 5.3.2-2、金酒公司自用加油站污染控制場址歷年大事紀摘要一覽表

類型	日期	摘要說明
提送	103.7.16	檢送本公司金城廠加油站「金城鎮古塔段 172 地號土壤污染控制計畫書」乙式八份及電子檔資料光碟乙式一份，請 查核惠復。
核定	104.04.07	「金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制計畫書」(定稿版)經審後同意備查。
變更提送	104.12.16	檢送本公司金城廠古塔段 172 地號土壤污染控制計劃書第 1 次變更，乙式十份。
變更核定	105.08.16	「金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制場址第一次變更污染控制計畫書(定稿本)」經審後同意備查。
變更提送	106.08.09	檢送本公司金城廠古塔段 172 地號土壤污染控制計畫第二次變更報告，乙式十四份 (如附件)，請查照。
變更核定	107.03.23	「金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制場址第二次變更污染控制計畫書(定稿本)」經審後同意備查。
變更提送	107.08.08	檢送本公司金城鎮古塔段 172 地號「土壤污染控制計畫-第三次變更計畫」乙式三份（如附件），請查照。
變更核定	107.09.03	金門酒廠實業股份有限公司土壤污染控制場址第三次變更污染控制計畫書案，經審同意核備。
變更提送	107.09.25	檢送本公司金城廠第四次變更計畫乙式三份，請查照。
變更核定	107.10.19	金門酒廠實業股份有限公司土壤污染控制場址第四次變更污染控制計畫書案，經審同意核備。
變更提送	108.05.20	金酒公司提送金城廠「古塔段 172 地號-土壤污染控制計畫」第五次變更計畫。
通知	108.06.25	針對第二油槽現有油料滲漏情事，故為避免污染擴大，請金酒公司於 108 年 10 月 31 日前依土壤及地下水污染整治法第 15 條第 1 項第 7 款採取移除會清理污染物之應變必要措施。
核定	109.05.12	金酒公司提送「金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制場址」採行應變必要措施完工資料，經審同意備查。
變更核定	109.07.20	「金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制場址」第五次變更污染控制計畫書(定稿本)經審後同意備查。(改善期限至 112 年 9 月 30 日)
通知	110.11.01	有關貴公司申請「金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制場址」控制計畫執行進度延後查核案，詳如說明，請查照。

三、111 年巡查現況

金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址主要受 TPH 污染土壤。109 年 5 月 12 日金酒公司提送「金門酒廠實業股份有限公司自用加油站土壤污染控制場址」採行應變必要措施完工資料送至環保局進行備查。臨時油槽已於 109 年 9 月完成試車作業後，開始接替原第二油槽供油作業，完成阻絕第二油槽持續滲油情形。

目前金酒公司發包狀況，「金酒公司金城廠自用加油站土壤污染整治工程」已完成設計，提送至縣府審查，預計 111 年 12 月發包；「金城廠修復大樓(污染區域旁建物)拆除工程」作業中，9 月底開始加注口位置變更及蒸氣管架工程。巡查照片，如圖 5.3.2-4 所示。

說明	第一油槽區	說明	第二油槽區
說明	加注口位置變更	說明	蒸氣管架工程

圖 5.3.2-4、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站巡查照片

5.3.3、新頭三營區土壤污染控制場址

一、場址基本資料

新頭三營區土壤污染控制場址基本資料摘要如表 5.3.3-1 所示。

表 5.3.3-1、新頭三營區土壤污染控制場址基本資料摘要表

場址名稱	坐落鄉鎮	列管日期	列管方式	改善工法	核定期限
新頭三營區土壤污染控制場址	金湖鎮新頭段805地號	107 年 6 月 6 日	控制場址	• 生物復育法 • 土壤離場	114 年 5 月 1 日

(一) 場址公告資料

新頭三營區土壤污染控制場址位於金湖鎮新湖里，金湖國中的西南側約 550 公尺，場址位置圖如圖 5.3.3-1 所示。

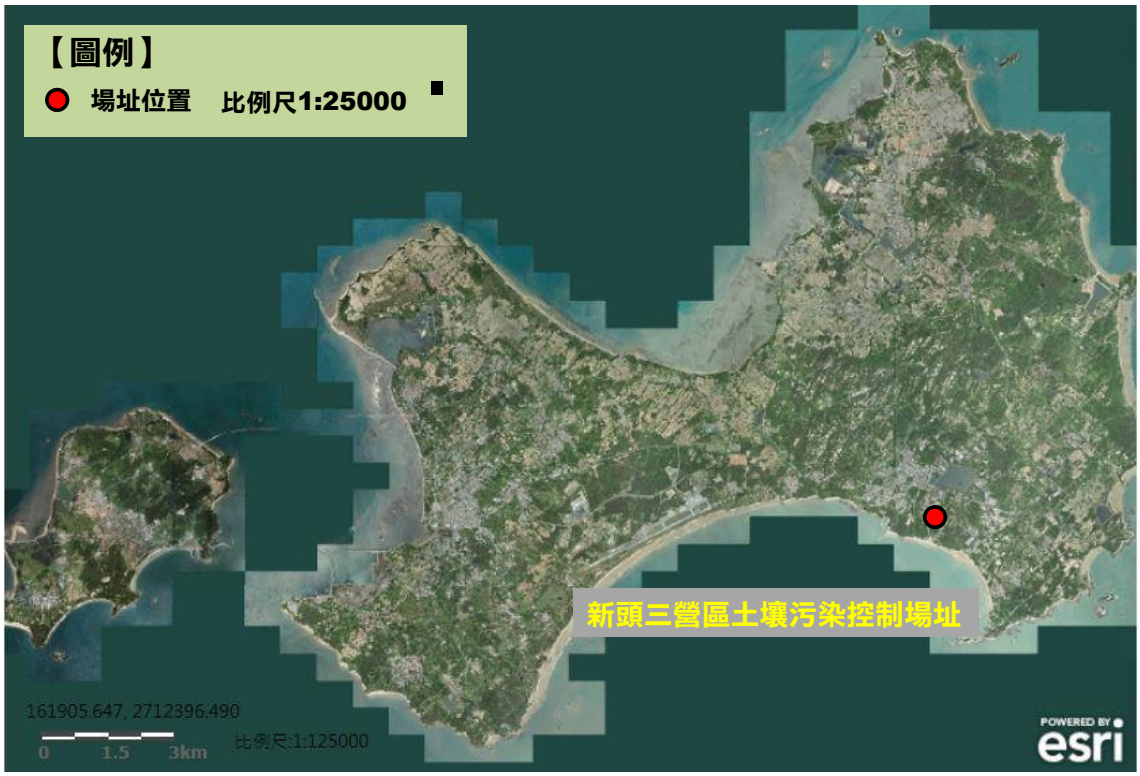


圖 5.3.3-1、新頭三營區土壤污染控制場址位置圖

本場址公告之佔地面積約 23,989 平方公尺，主要用途為油料儲存，供給及輸送，於 93 年原駐用單位裁編後未再使用，目前為閒置營區。105 年環保局依現勘結果針對軍方油料庫房的油水分離槽及輸油管線進出口進行採樣，發現 TPH 最高濃度達 3,320 mg/kg，有超過管制標準情形。於 107 年 6 月 6 日，由金門縣環境保護局，依照土污法第十二條第二項、第十六條及同法施行細則第十條規定，公告為土壤污染控制場址。

(二) 場址執行期限與核定工法

新頭三營區土壤污染控制場址控制計畫書於 109 年 7 月 20 日核定通過。金門防衛指揮部因發包時程超出預期、更換執行單位，於 111 年 7 月 27 日，提出第一次控制計畫書變更，經審查通過後，改善期限延至 114 年 5 月 1 日。補充調查結果，如圖 5.3.3-2 所示，主要改善工法以生物復育法及土壤離場進行污染改善，如圖 5.3.3-3 所示。

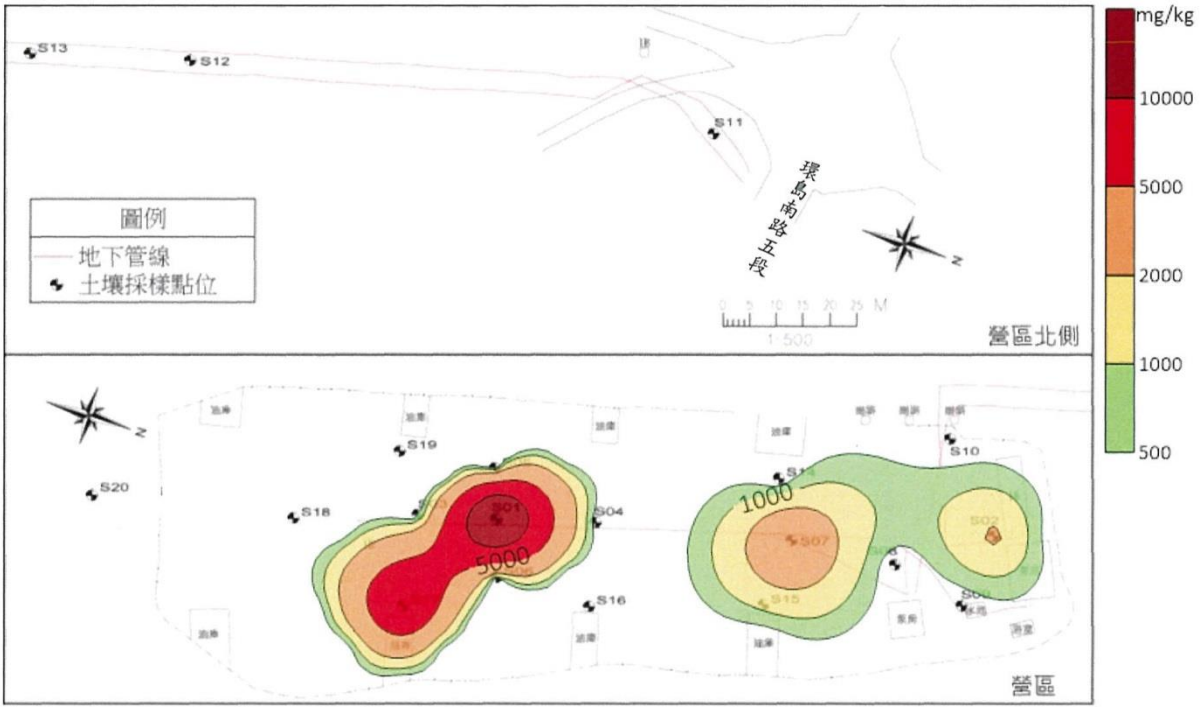


圖 5.3.3-2、新頭三營區土壤補充調查結果

資料來源：新頭三營區土壤污染控制場址污染控制計畫書(定稿本)

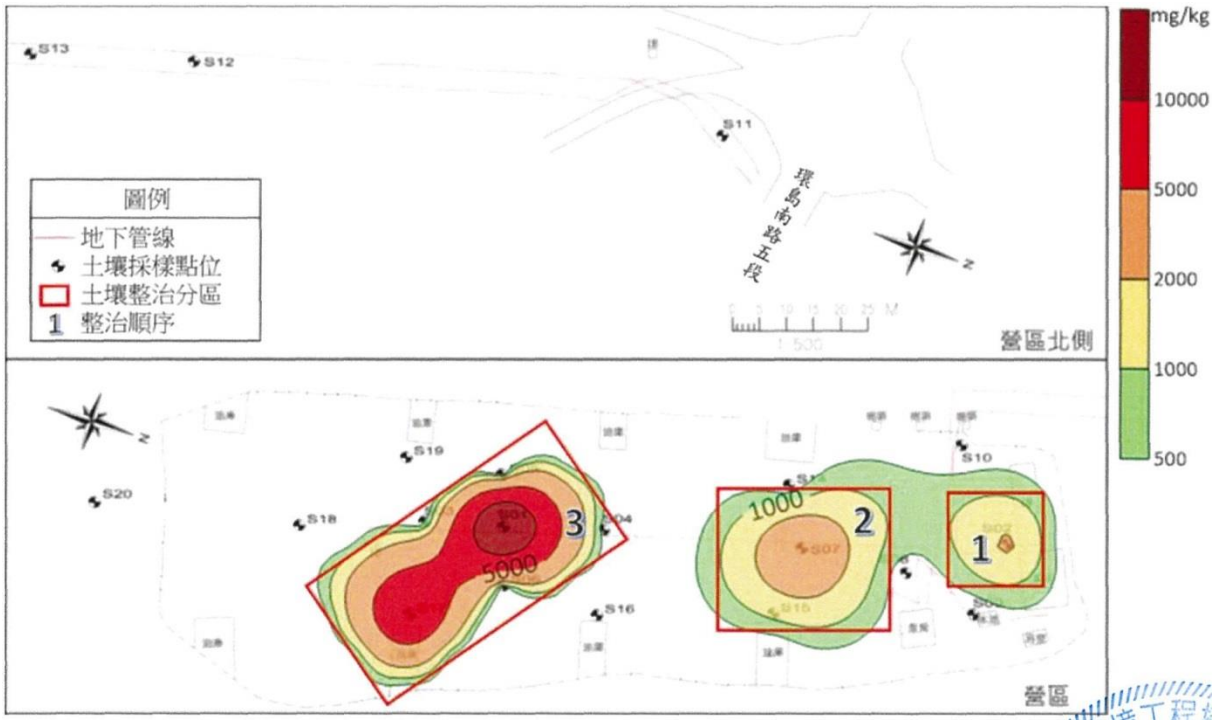


圖 5.3.3-3、新頭三營區土壤污染控制改善區配置圖

資料來源：新頭三營區土壤污染控制場址污染控制計畫書(定稿本)

二、改善期程與歷年大事紀

新頭三營區土壤污染控制場址公告大事記，詳如表 5.3.3-2 所示。

表 5.3.3-2、新頭三營區土壤污染控制場址歷年大事紀摘要一覽表

類型	日期	摘要說明
公告	107.06.06	新頭三營區土壤中「總石油碳氫化合物」濃度超過土壤污染管制標準依法公告為土壤污染控制場址，並劃定土壤污染管制區。
申請	107.11.19	軍方申請新頭三營區控制計畫提送展延案。
通知	107.12.04	「新頭三營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書提送期程展延案，經審同意。
提送	108.06.03	函送本部「新頭三營區土壤污染控制計畫」。
通知	108.06.13	軍方所提「新頭三營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書乙式 14 份案，經審未符合規定。
提送	108.10.18	軍方檢送「新頭三營區土壤污染控制計畫」(第一次修正版)。
審查	108.11.29	召開土推小組進行控制計畫書審查。
通知	108.12.19	檢送「新頭三營區土壤污染控制場址」污染控制計畫(第一次修正)審查會議紀錄。
審查	109.05.01	召開土推小組進行控制計畫書審查。
通知	109.05.07	檢送 109 年 5 月 1 日召開「新頭三營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書（第三次修正）審查會議紀錄乙份。
審查	109.06.02	(書審)檢送「新頭三營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書(定稿本)乙份。
核定	109.07.20	「新頭三營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書(定稿本)經審後同意備查。(改善期限至 112 年 1 月 31 日)
變更提送	111.07.27	檢送本部「新頭三營區土壤污染控制場址」污染控制計畫第一次變更(初稿)乙式 5 份，請查照。
審查	111.08.24	檢送貴部提送之「新頭三營區土壤污染控制場址第一次變更污染控制計畫書」審查意見乙份，請查照。
提送	111.09.06	檢送本部「新頭三營區土壤污染控制場址」第一次變更污染控制計畫書(修訂版)，請查照。
通知	111.09.15	貴部所提「新頭三營區土壤污染控制場址」第一次變更污染控制計畫書(修訂版)案，經審同意備查，請查照。
變更核定	111.10.12	貴部所提「新頭三營區土壤污染控制場址」第一次變更污染控制計畫書(定稿本)經審後同意備查，請貴部依控制計畫書內容確實辦理，請查照。(改善期限至 114 年 5 月 1 日) 。

三、111 年巡查現況

新頭三營區土壤污染控制場址主要為土壤受TPH污染。目前場址巡查結果均無異狀，因「新頭三營區土壤污染控制場址改善工程」於 111 年 5 月 24 日完成發包，6 月 17 日開工，已完成整地與鑑界，地下管線移除作業於 9 月底開始進行透地雷達作業，而地上物拆除作業則待軍方發文通知。後續將持續注意執行進度及此區域土壤污染改善成效，巡查照片如圖 5.3.3-4 所示。

說明	場址大門	說明	油庫掩體設施
說明	現場無施工情形	說明	現場無施工情形

圖 5.3.3-4、新頭三營區土壤污染控制場址巡查照片

5.3.4、后麟營區土壤污染控制場址

一、場址基本資料

后麟營區土壤污染控制場址基本資料摘要如表 5.3.4-1 所示。

表 5.3.4-1、后麟營區土壤污染控制場址基本資料摘要表

場址名稱	坐落鄉鎮	列管日期	列管方式	改善工法	核定期限
后麟營區土壤污染控制場址	烈嶼鄉龍骨山測段 15-3 地號	108 年 4 月 15 日	控制場址	生物復育法	112 年 5 月 31 日

(一) 場址公告資料

后麟營區位於烈嶼鄉東側的黃埔村，靠近后頭社區，本營區周界主要為樹林草叢，東側既有營舍改裝為民間射擊場休閒館，東側區外是后頭社區人口較多的住宅區及農地，場址位置圖如圖 5.3.4-1 所示。

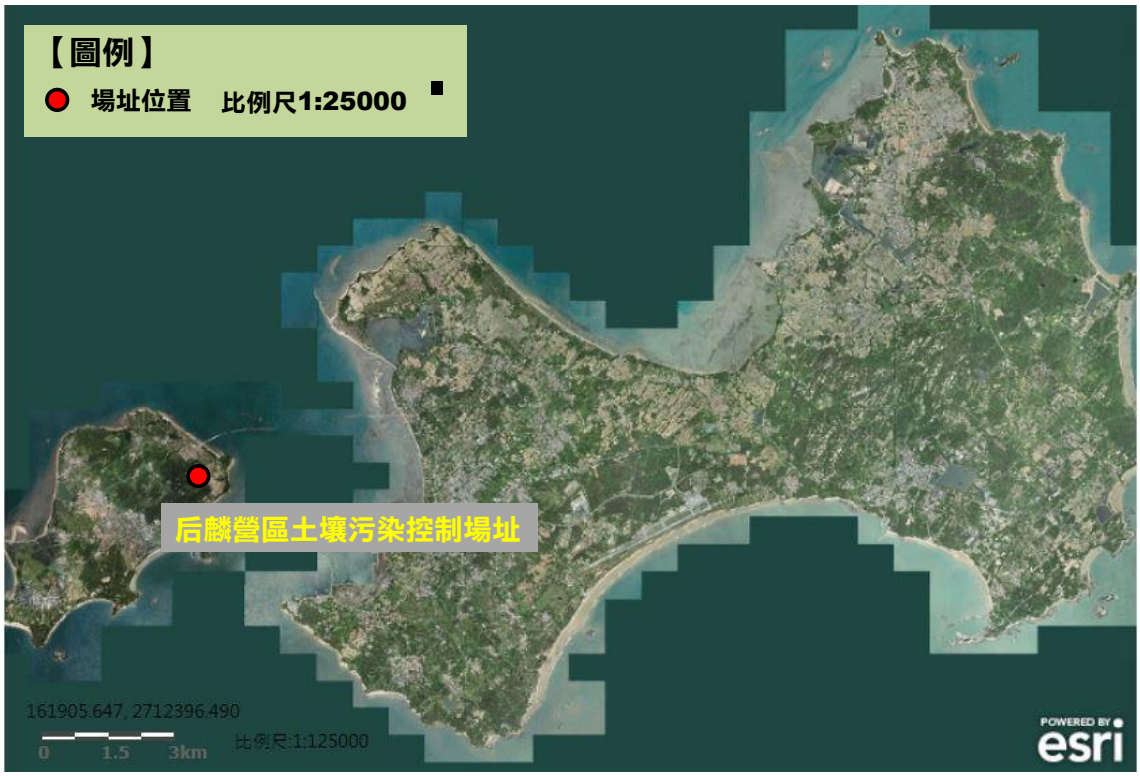


圖 5.3.4-1、后麟營區土壤污染控制場址位置圖

依 107 年土水計畫閒置營區現勘結果，針對柴油堆置區進行土壤採樣，發現 TPH 最高濃度達 18,900 mg/kg，有超過管制標準情形。於 108 年 4 月 15 日，由金門縣環境保護局，依照土污法第十二條第二項、第十六條及同法施行細則第十條規定，公告為土壤污染控制場址。

(二) 場址執行期限與核定工法

后麟營區土壤污染控制場址控制計畫書於 109 年 8 月 3 日核定通過。金門防衛指揮部因發包時程超出預期、更換執行單位，於 111 年 4 月 20 日，提出第一次控制計畫書變更，經審查通過後，改善期限延至 112 年 5 月 31 日。補充調查結果，如圖 5.3.4-2 所示，主要改善工法以生物復育法進行污染改善，如圖 5.3.4-3 所示。

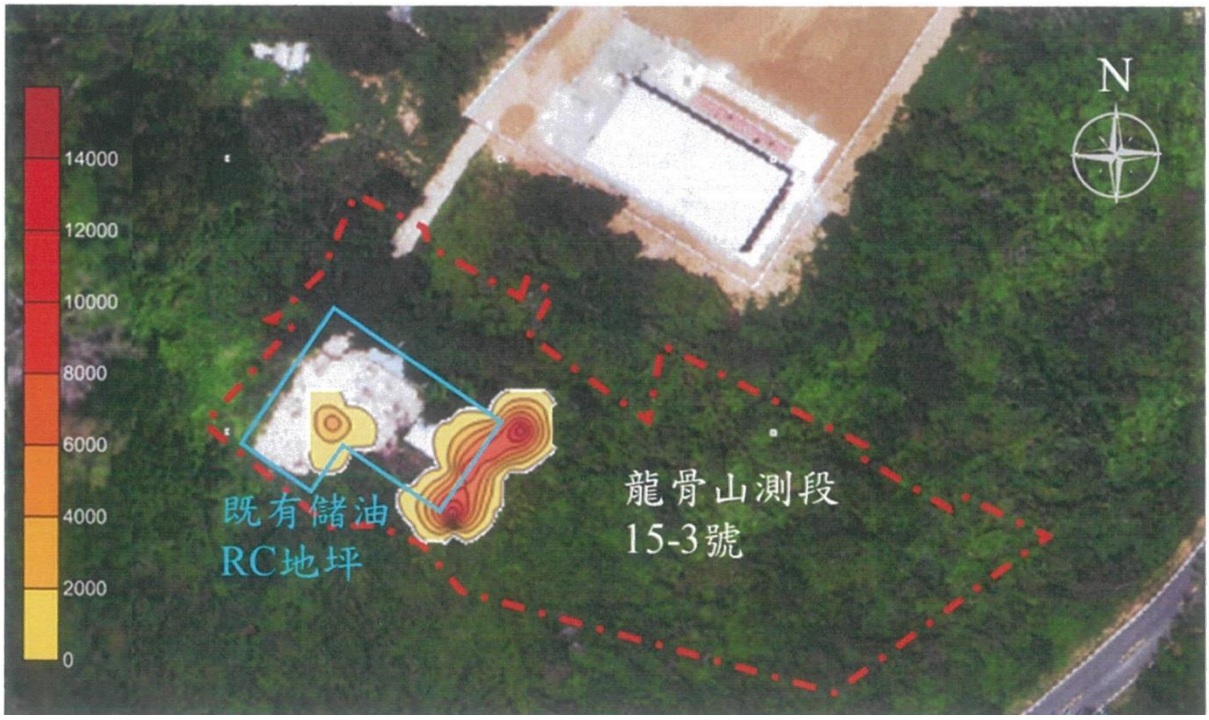


圖 5.3.4-2、后麟營區土壤補充調查結果

資料來源：后麟營區土壤污染控制場址污染控制計畫書第一次變更(定稿本)

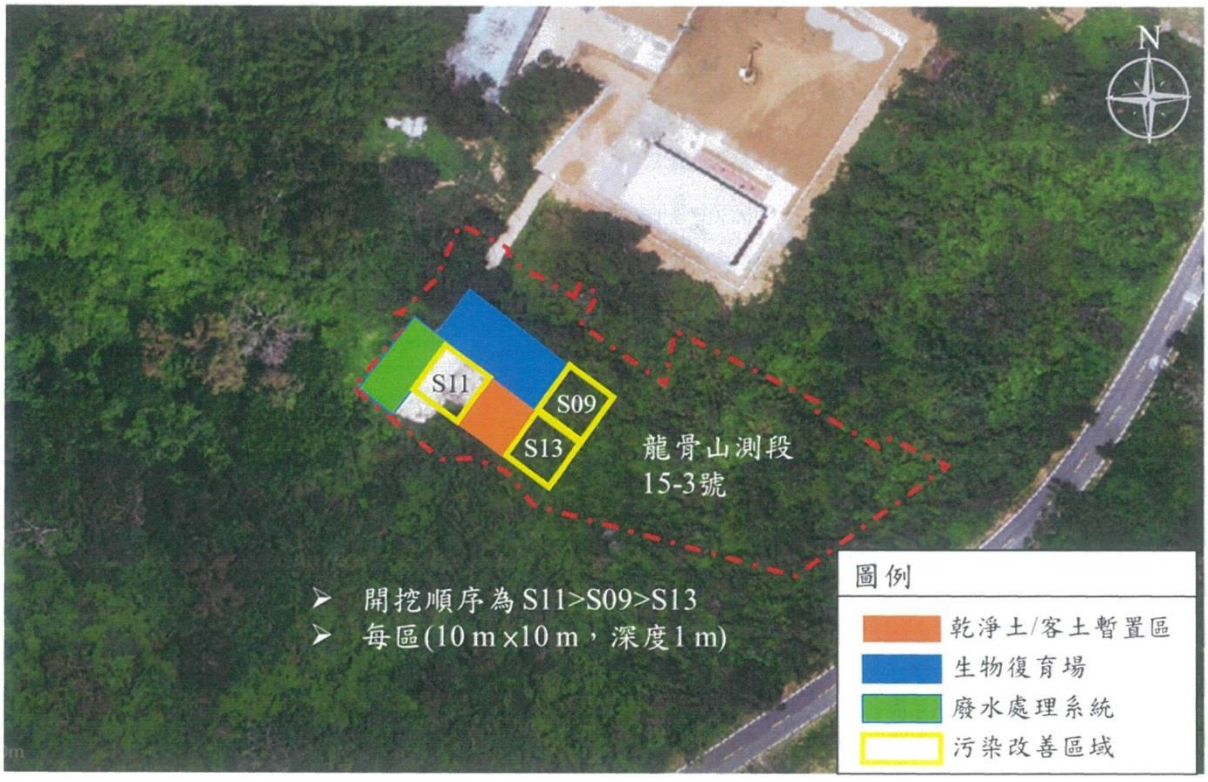


圖 5.3.4-3、后麟營區土壤污染控制改善區配置圖

資料來源：后麟營區土壤污染控制場址污染控制計畫書第一次變更(定稿本)

二、改善期程與歷年大事紀

后麟營區土壤污染控制場址公告大事記，詳如表 5.3.4-2 所示。

表 5.3.4-2、后麟營區土壤污染控制場址歷年大事紀摘要一覽表

類型	日期	摘要說明
公告	108.04.15	公告陸軍金門防衛指揮部所屬后麟營區所在土地為土壤污染控制場址，並劃定土壤污染管制區。
申請	108.10.14	提送「后麟營區污染場址控制計畫書」期程展延。
通知	108.10.28	「后麟營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書提送期限展延案，經審環保局同意核備。(提送期限展延至 109 年 04 月 15 日止)
陳情	109.01.03	民眾陳情廠商開挖範圍異常並破壞祖先墓碑設施。
陳情	109.01.13	招集鄉代表會、鄉公所及黃埔村村民辦理說明會。
通知	109.05.07	檢送 109 年 5 月 1 日召開「后麟營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書(初稿)審查會議紀錄乙份。
會勘	109.05.20	裕山公司復原情形會勘
審查	109.06.02	(書審)檢送「后麟營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書(第一次修正本)乙份。
通知	109.07.07	檢送「后麟營區土壤污染控制場址」污染控制計畫(第一次修正)書面審查紀錄乙份。
核定	109.08.03	「后麟營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書(定稿本)經審後同意備查。(改善期限至 111 年 7 月 27 日)
變更提送	111.04.20	檢送本部「后麟營區土壤污染控制場址」第一次變更污染控制計畫書(初稿)。
變更核定	111.05.04	「后麟營區土壤污染控制場址」第一次變更污染控制計畫書經審後同意備查。(改善期限至 112 年 5 月 31 日)

三、111 年巡查現況

后麟營區土壤污染控制場址主要為土壤受 TPH 污染，改善工法以生物復育進行污染改善。目前已完成第一、二區土耕復育、回填作業，而第三區則是土壤開挖後，進行土耕復育中，巡查照片如圖 5.3.4-4 所示。

說明	土壤開挖區(第一區回填)	說明	土壤開挖區(第二區回填)
說明	土壤開挖區(第三區開挖)	說明	復育場

圖 5.3.4-4、后麟營區土壤污染控制場址巡查照片

5.3.5、歷年污染場址成效檢討-延宕原因

本計畫彙整歷年來污染場址，針對改善期間進行場址延宕原因之成效探討。發現造成污染場址改善期程延宕期間可分為兩大時間點，分別為計畫提送階段及計畫執行階段兩部分，延宕原因及建議之改善方式則如表 5.3.5-1 所示。

一、計畫提送階段：

造成延宕的主要原因有二，包括：

(一)軍事場址於內部之行政程序冗長，常導致延宕發包期程。

(二)控制計畫公開招標時，投標廠商數不足，導致常有流標情形。

因此建議軍方在控制計畫書撰寫時，應將行政程序時間估算至發包期中，並訂定發包期查核點(含公告查核點)，以追蹤公告作業情形。另建議環保局應在控制計畫審查中，要求改善單位於發包期間訂定公告查核點，提早進行公告招標，以避免流標情形發生後，延宕改善期程。

二、計畫執行階段：

造成改善期程延宕的原因，主要為改善廠商無法依控制計畫書內容執行，並提送變更控制計畫進行工法與期程變更。因此建議軍方及縣府單位，未來能參考政府採購法第 18 條及第 20 條，採選擇性招標方式公告，預先依一定資格條件辦理廠商資格審查後，再行邀請符合資格之廠商投標，以避免資格不符之廠商以底價搶標情形發生。

另外，如施工期間遇有工法不適用狀況時，環保局可協助軍方召開專家諮詢會議共同檢視場址問題，加速改善進度與執行方針。並建議軍方減少承辦人員更換，提高與會長官層級參與重要會議，可加快行政作業流程，避免改善進度延宕。

表 5.3.5-1、歷年污染場址改善期程延宕原因一覽表

計畫提送階段	
延宕原因	精進作為
1、 內部之行政程序冗長，常導致延宕發包期程，並因位於離島公開招標時，投標廠商數不足，導致常有流標情形。 2、 歷年均以最低標方式辦理，廠商削價經爭下無法吸引優質廠商參與競標，亦無法完整評估場址污染現況，導致延長控制計畫審核期限。	1、 要求於控制計畫書撰寫時，將行政程序時間估算至發包期中，並訂定發包期查核點，並依核定內容嚴格執行監督查核。 2、 輔導軍方及縣府單位採以選擇性招標方式辦理，藉以提升污染控制計畫品質。
計畫執行階段	
延宕原因	精進作為
1、 因污染行為人分成控制計畫撰寫及改善工程執行兩階段委託專業廠商辦理，行政程序冗長，致得標廠商無法依核定期限完成。 2、 部份得標廠商服務品質不佳無法確實依控制計畫書內容執行，常造成履約爭議，因而多次提送變更控制計畫進行工法與期程變更。	1、 針對招標內容提供諮詢管道，以最有利標篩選優良廠商，另建議污染行為人採以委託專案管理全面提升污染改善效率。 2、 召開專家諮詢會議共同檢視場址問題，加速改善進度與執行方針，並要求提高與會長官層級參與重要會議，可加快行政作業流程，避免改善進度延宕。

5.3.6、污染場址管理方式

一、污染場址分級管理

本計畫執行以軍方及非軍方特性進行區分，使場址能依照實際特性現況進行管理，分級制度共分為三個等級，分級管理內容如下：

(一) 第三級場址

當列管之整治場址、控制場址、七條五場址及緊急應變場址，且改善期程與工法皆符合計畫書之場址，均列為第三級場址。須於每季召開相關協調會議並說明改善進度。

(二) 第二級場址

1. 當污染場址發生改善期程落後原計畫書核定之期程三個月以下，則將場址提升至第二級場址，同時建議環保局可依照土污法第 38 條第 3 項第 3 款予以處分。
2. 當污染場址內發生污染濃度或範圍增加時，則將場址提升至第二級場址，同時建議環保局，要求業者檢討評估污染控制成效之機制，必要時應採取污染控制計畫之替代工法、方案，或依土污法施行細則第十五條申請變更污染控制計畫。

(三) 第一級場址

當污染場址發生改善期程落後原計畫書核定之期程三個月以上、改善措施不符合計畫內容之場址，或正進行土壤離場作業之場址，則提升至第一級場址。其中，改善進度延宕或改善措施不符合計畫之場址，除每季召開相關協調會議外，另於每半年召開專家諮詢會議，邀請專家學者針對場址改善窒礙難行處提供建議，協助改善單位解決問題。

表 5.3.6-1、金門縣列管場址管理制度說明

管理對象	場址名稱	場址類型	場址分級	管理方式
軍方	W103-SW001 軍事營區	控制場址	第二級場址	1.未施工(停工)之場址每 1 個月巡查 1 次，施工中之場址則視需求，提升至每 2 週巡查 1 次。 2.每季召開相關協調會議，說明改善進度。 3.建議環保局，要求業者限期改善或提出趕工計畫。
	新頭三營區土壤污染控制場址	控制場址	第二級場址	
	后麟營區土壤污染控制場址	控制場址	第三級場址	1.未施工(停工)之場址每 1 個月巡查 1 次，施工中之場址則視需求，提升至每 2 週巡查 1 次。 2.每季召開相關協調會議，說明改善進度。
非軍方	金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址	控制場址	第三級場址	1.未施工(停工)之場址每 1 個月巡查 1 次，施工中之場址則視需求，提升至每 2 週巡查 1 次。 2.每季召開相關協調會議，說明改善進度。

二、定期巡查與實際現場狀況之紀錄與資料建置

依計畫規劃，每月需針對各列管場址分級情形執行巡查工作，除了詳實記錄場址現場狀況，立即回報環保局以及上傳相關資料外，並監督每階段改善成果與掌握各階段執行期程，針對單次查核結果評估是否符合改善期程規劃，不符合者需敘明原因，並再下一次巡查中檢視改進成效。在進行每月巡察時，若有發現缺失，則於季報、半年查核及年終檢討會議中，請改善單位進行延宕說明，並持續追蹤改善情形，掌握各污染場址改善進度。

三、相關缺失與改善措施之追蹤

彙整並分析土推小組會議之委員意見，針對缺失及問題進行歸納與分類，以突顯各列管場址之現況與未來可能會發生之問題，即早擬定因應方針。

四、依法裁罰之執行

列管場址管理之目的，在於追蹤並掌握改善進度以及確定污染未擴散至場址週邊，針對列管場址未依計畫妥善執行者，則依法裁罰並限期改善；過程中需完備行政程序與保全證據。

五、持續精進與意見交流

透過彙整推動小組會議之意見，以及每月定期巡查結果，分析各列管場址之管理概況

分析優劣，並於每季召開污染進度說明會議或是依場址分級情形每半年召開專家諮詢會議，共同檢視場址改善進度與審查場址問題，藉此有效管理場址並能加速改善進度與執行方針。

5.4、污染場址驗證

一、場址驗證原則

場址驗證應由改善單位於改善作業結束並完成初步驗證工作後，提送改善完成報告書至環保局審核。本計畫將依照該場址所提之改善內容、污染改善範圍等資料進行驗證作業規劃，污染改善完成驗證與查證作業流程如圖 5.4-1。

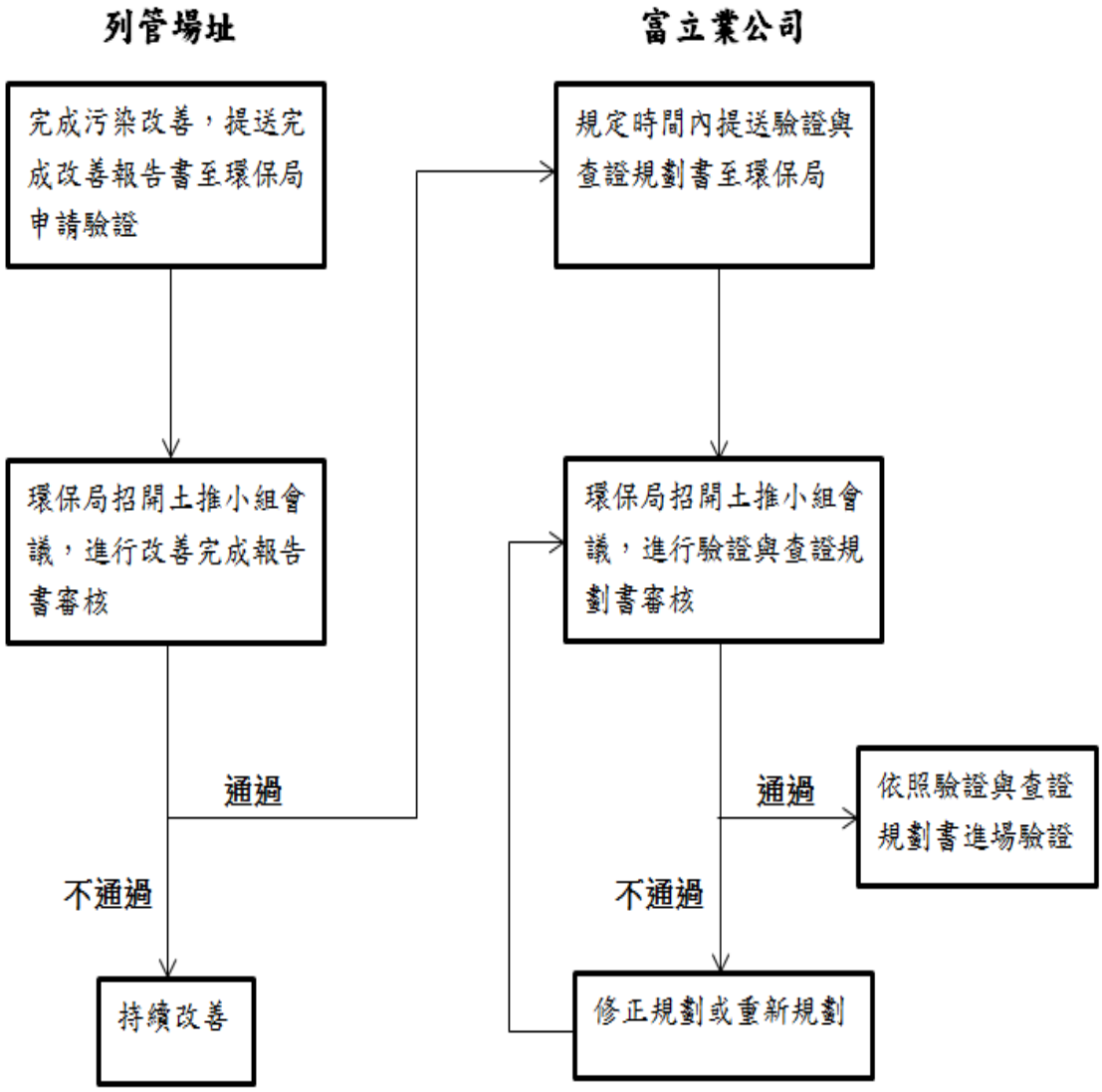


圖 5.4-1、污染改善完成驗證與查證作業流程圖

其中場址驗證規劃原則包括：

(一) 確認該場址所提出之驗證標準(整治/改善標準)，做為後續進行相關資料蒐集及現場採樣之依據。

(二) 污染場址之基本資料、歷年調查成果及業者自行/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結果，因此必須加以蒐集彙整與分析。場址基本資料及歷年調查結果為研判可能污染來源之重要資訊，基本資料包含水文地質狀況、周圍 500 公尺污染源分布狀況、原製程設備配置圖、土壤及地下水調查結果、污染改善範圍及施工深度、改善工法、施工圖及污染改善整體時間等。

(三) 確認過去調查結果或污染行為人所提控制計畫書內之原高污染潛勢區域是否確實完成改善。

(四) 以金門地區而言污染改善工法多數採用開挖離場，因此針對開挖區底部或改善區污染邊界為一重要區域，以釐清是否還有污染源存在，或是於改善期間或初驗結果低於管制標準，但是仍接近管制標準地點。

(五) 地表逕流水或地下水流向下游：若本場址涉及地下水污染，驗證區域為下游處。

(六) 污染場址巡查過程中發現異狀區域均是未來驗證重點，另外場址驗證規劃經推動小組審查，依照推動小組委員建議進行可疑區域佈點驗證。

二、污染場址驗證數量分配

111 年度金門縣原預計 2 處污染控制場址可以完成污染改善，分別為 W103-SW001 軍事營區及后麟營區土壤污染控制場址，如表 5.4-1 所示。

其中，后麟營區土壤污染控制場址，因金門防衛指揮部於 111 年 4 月 20 日提出第一次控制計畫書變更，申請展延改善期程，故無法於 111 年度進行驗證作業。其驗證費用於期中報告後提出變更，並建議調整工作項目至行政院環境保護署確核，核定後再進行契約變更。如不同意變更，則驗證費用全數繳回。

表 5.4-1、111 年金門縣污染場址驗證點數配置及檢測項目一覽表

場址名稱	作業類別	數量	作業項目
W103-SW001 軍事營區	驗證(土壤)	128 點次	TPH Test Kit 分析，驗證點位採樣深度在 0~4 公尺之間，每 0.5 公尺進行一次 Test Kit 檢測。
	驗證(土壤)	16 點次	1. TPH 分析。 2. 以 Geoprobe 進行採樣，每段土壤完成篩測後，挑選 1 點目標污染物濃度較高或有疑慮之樣品，進行土壤樣品分析（共 16 點）。
	新設監測井(地下水)	1 口次	於污染熱區新設一口標準監測井。
	驗證 (地下水)	5 口次	1. 以微洗井方式進行上下游 5 口次油品類型監測井採樣分析。 2. 檢測項目如下：BTEX、TPH 及萘
后麟營區土壤污染控制場址	驗證(土壤)	40 點次	TPH Test Kit 分析，驗證點位採樣深度在 0~2 公尺之間，每 0.5 公尺進行一次 Test Kit 檢測。
	驗證(土壤)	10 點次	1. TPH 分析。 2. 以 Geoprobe 進行採樣，每段土壤完成篩測後，挑選 1 點目標污染物濃度較高或有疑慮之樣品，進行土壤樣品分析（共 10 點）。

后麟營區土壤污染控制場址，雖然未能於 111 年度完成驗證調查作業。本計畫依現場巡查及污染控制計畫書調查結果，建議 112 年度驗證規劃之重點區域，供環保局進行參考，驗證規劃如下：

(一) 后麟營區驗證規劃

后麟營區主要受油品污染，列管面積為 2,892.75 平方公尺，依現場巡查及污染控制計畫書調查結果，影響面積約為 300 平方公尺。

為確認場址周邊地號或場區內其餘區域土壤是否有遭受污染，本計畫建議於 111 年驗證規劃時，可針對污染熱區、開挖區底部、污染土壤暫存區及邊界進行佈點，驗證點位配置圖則如表 5.4-2 及圖 5.4-2 所示。

表 5.4-2、后麟營區驗證點位一覽表

採樣編號	採樣深度	分析項目	實驗室分析數量	佈點說明
S01	2 m	TPH	1 點	污染熱區、開挖區底部進行污染改善確認
S02			1 點	
S03			1 點	
S04			1 點	污染土壤暫存區確認
S05			1 點	
S06			1 點	污染熱區、污染土壤暫存區邊界確認
S07			1 點	
S08			1 點	
S09			1 點	
S10			1 點	

圖 5.4-2、后麟營區驗證點位配置圖

5.4.1、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證作業

一、場址基本資料與大事紀

W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址位於金門縣金湖鎮夏興段，距離夏興聚落西北方約 100 公尺，場址位置圖如圖 5.4.1-1 所示。

圖 5.4.1-1、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址位置圖(大)

102 年經環保署「軍事及國有土地土壤及地下水污染調查計畫」調查，發現掩埋式油槽前方草地土壤中總石油碳氫化物檢測最高濃度為 3,530 mg/kg，已超出土壤污染管制標準（1,000 mg/kg）約 2.5 倍；地下水井（MW-1）發現苯濃度達 0.163 mg/L，超出地下水污染管制標準（0.05 mg/L）約 2.3 倍。於 103 年 8 月 29 日，由行政院環境保護署(以下簡稱環保署)轉交該場址，由金門縣環境保護局(以下簡稱金門環保局)進行管理。

金門環保局於 103 年 10 月 22 日，依照土污法第十二條第二項及同法施行細則第十條規定，公告為 W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址(金門縣金湖鎮夏興段 407、408、409、410、411、412、414、416 及 417 地號)，場址位置圖如圖 5.4.1-2 所示。

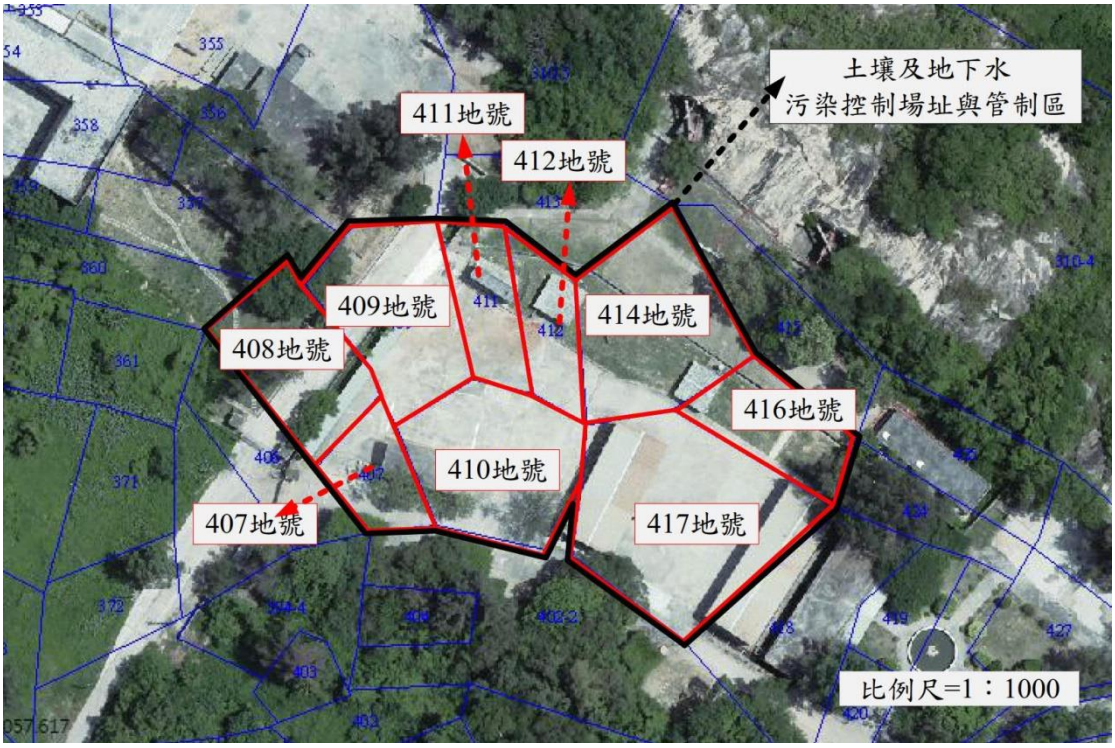


圖 5.4.1-2、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址位置圖(小)

W103-SW001 軍事營區控制計畫書於 105 年 8 月 16 日核定通過。金門防衛指揮部分別於 107 年 4 月 13 日、108 年 7 月 30 日、109 年 2 月 10 日、109 年 8 月 31 日及 110 年 6 月 30 日，提出五次控制計畫書變更，經土推委員審查通過後，改善期限延至 111 年 7 月 1 日。主要改善工法以生物復育法及雙向抽除法進行污染改善，如表 5.4.1-1 所示。歷年 W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址公告大事記，詳如表 5.4.1-2 所示。

表 5.4.1-1、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址基本資料一覽表

場址名稱	坐落鄉鎮	列管日期	列管方式	改善工法	核定期限
W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址	金湖鎮 夏興段	103 年 10 月 22 日	控制場址	• 生物復育法 • 雙向抽除法	111 年 7 月 1 日

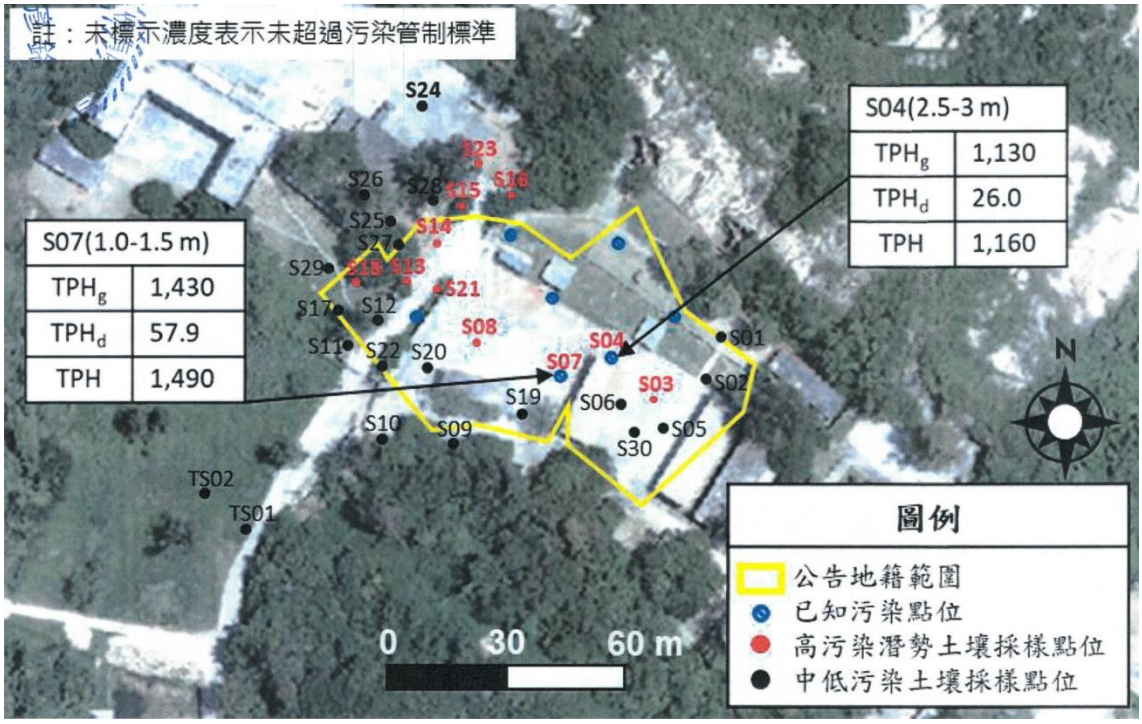
表 5.4.1-2、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址歷年大事記摘要一覽表

類型	日期	摘要說明
公告	103.10.22	公告陸軍金門防衛指揮部所屬 W103-SW001 軍事營區所在土地為土壤及地下水污染控制場址、土壤及地下水污染管制區域。
提送	104.04.02	檢送 W103-SW0001 軍事營區控制計畫書。
核定	105.08.16	「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址污染控制計畫書(定稿本)」經審後同意備查。(改善期限至 108 年 02 月 16 日止)主要改善工法以生物復育法及雙向抽除法進行污染改善。
變更提送	107.04.13	函送本部 W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制計畫案，請查照。(第一次變更)
查核	107.06.27	廢水處理系統放流水中「苯」濃度超出控制計畫書核定之濃度限值。(第一次超過控制計畫書核定限值)
查核	107.12.06	廢水處理系統放流水中「苯」濃度超出控制計畫書核定之濃度限值。(第二次超過控制計畫書核定限值)
變更核定	108.02.12	「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址第一次變更污染控制計畫書(定稿本)」案，經審同意核備。(改善期限至 109 年 02 月 15 日)
裁處	108.02.18	違反土壤及地下水污染整治法第 38 條第 2 項第 3 款規定，檢送裁處書及限期(108 年 3 月 31 日前)改善。
變更提送	108.07.30	金防部檢送第二次變更污染控制計畫書初稿。
變更核定	109.01.03	「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」第二次變更污染控制計畫書(定稿本)經審後同意備查。(改善期限至 109 年 02 月 15 日)
變更提送	109.02.10	金防部檢送第三次變更污染控制計畫書初稿。
變更核定	109.06.17	「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」第三次變更污染控制計畫書(定稿本)經審後同意備查。(改善期限至 109 年 11 月 31 日)
變更提送	109.08.31	金防部函送「W103-SW001 軍事營區土壤及地下污染控制場址」第四次變更污染控制計畫書(初稿)。
變更核定	110.02.04	貴部所提「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」第四次變更污染控制計畫書（定稿本）經審後同意備查，請貴部依控制計畫書內容確實辦理。(改善期限至 110 年 7 月 30 日)
變更提送	110.06.30	檢送本部「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書第五次變更(初稿)」乙式 14 份，請查照。
變更核定	110.11.09	貴部所提「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」第五次變更污染控制計畫書(定稿本)經審後同意備查，請貴部依控制計畫書內容確實辦理，請查照。(改善期限至 111 年 7 月 1 日)
提送	111.06.30	檢送本部「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染場址工程」控制計畫完成報告，請查照。
核定	111.10.27	貴部提送「W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址」控制計畫完成報告書(定稿本)案，經審同意備查，請查照。

二、污染範圍推估及污染程度

(一) 土壤調查方式

金門防衛指揮部於民國 104 年 1 月 15~17 日委託台境企業股份有限公司進場執行土壤採樣，於已知污染點鄰近區域以「主觀判斷法」擴大污染調查範圍，同時考量高污染潛勢設施及輸油管線可能通過區之土壤現況進行佈點規劃，共佈設 30 點土壤採樣點(S01~S30)，土壤採樣作業依照環保署環境檢驗所公告之「土壤採樣法(NIEA S102.62B)」以 Geoprobe 鑽機配合雙套管直接貫入方式連續採樣，採樣深度至地表下 6 公尺或至岩盤上方，採集土壤由現場工程師評估土壤污染範圍及程度，以每 50 公分分段輔以 PID/FID，挑選篩測值較高或界定邊界樣品進行 TPH test kit 篩測後送認證實驗室分析 VOCs 及 TPH，土壤調查點位分布如圖 5.4.1-3 所示。



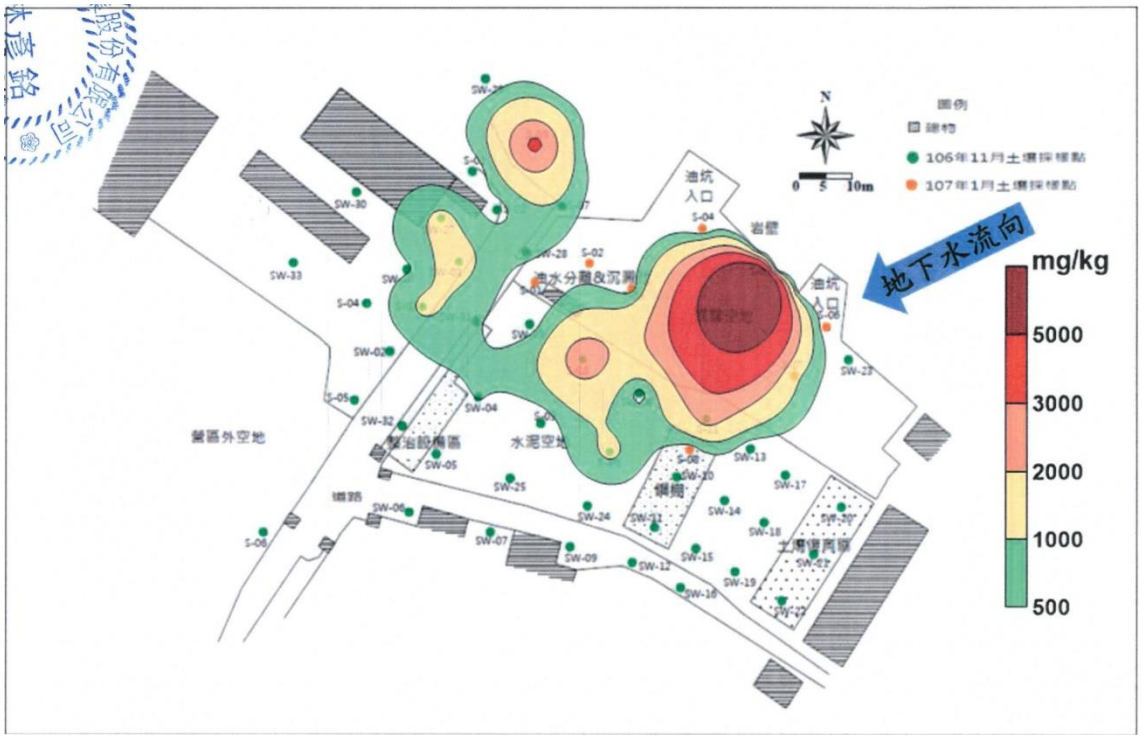
(資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書第五次變更)

圖 5.4.1-3、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤調查採樣點位圖

(二) 土壤調查結果

S04 及 S07 點位 TPH 濃度分別為 1160 及 1490 mg/kg 超過管制標準(1000 mg/kg)，且以汽油類油品(TPHg)為主，污染物碳數範圍主要介於 C6~C9 與汽油碳數相似，且已有風化現象(揮發、溶解或微生物作用)，低碳數污染物含量已明顯降低，主要成分以相對高碳數污染物為主。

因此，W103-SW001 軍事營區土壤污染物為總石油碳氫化合物(TPH)，最高濃度約為管制標準 3.5 倍，污染深度依地勢高低起伏約主要介於 0.5~3 公尺，污染範圍從場址北側油坑往南至灌裝台之間區域，往東至場區中間鋼棚，往西至主要道路東側，初估總污染面積 2000 平方公尺，如圖 5.4.1-4 所示，污染厚度 2 公尺，估算土壤污染土方量約 4000 立方公尺(實方)。

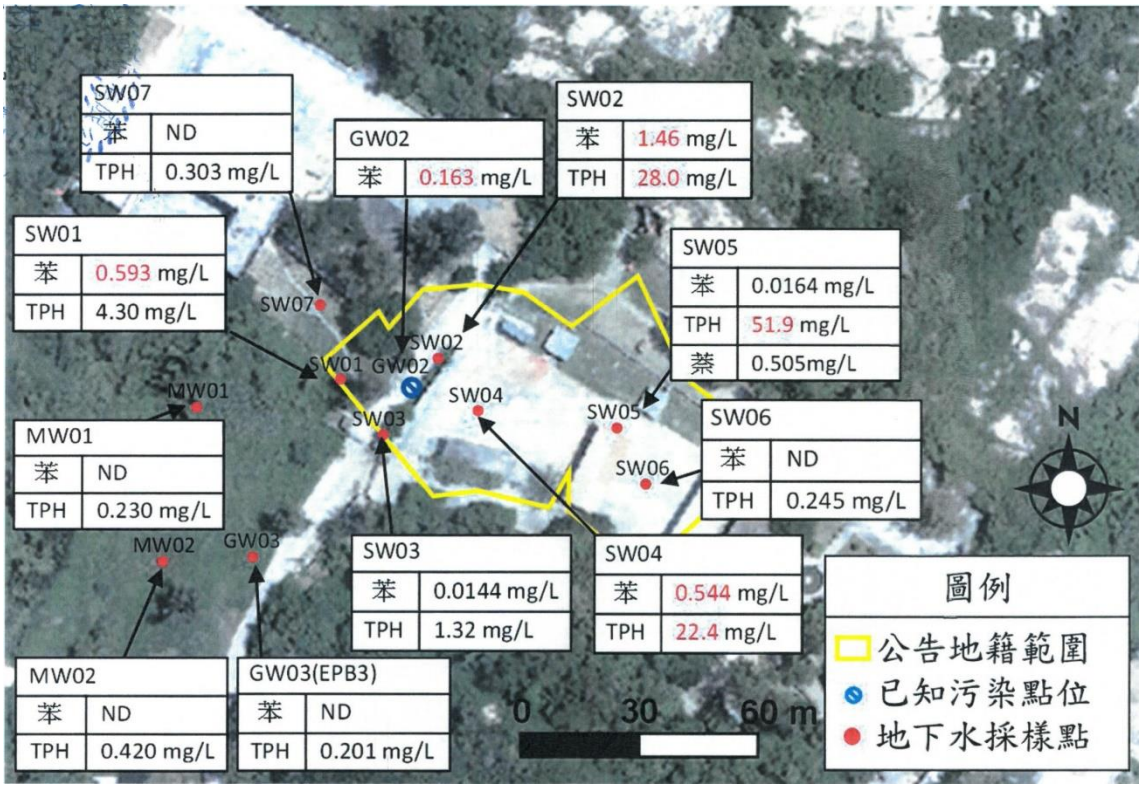


(資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書第五次變更)

圖 5.4.1-4、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤 TPH 污染範圍分布圖

(三) 地下水調查方式

金門防衛指揮部於民國 104 年 1 月 18 日及 8 月 14 日委託境企業股份有限公司，進場執行地下水井設置及地下水採樣作業，地下水採樣之污染調查點位，視土壤篩測結果及已知地下水污染點位鄰近區域規劃設置，共設置 7 口簡易式監測井(SW01~SW07)，設置井深為 5~6 公尺，地下水採樣依照環保署環境檢驗所公告之「地下水採樣法(NIEA W103.43B)」以貝勒管執行地下水採樣作業，地下水樣品送認證實驗室分析 VOCs 及 TPH，地下水調查點位分布如圖 5.4.1-5 所示。



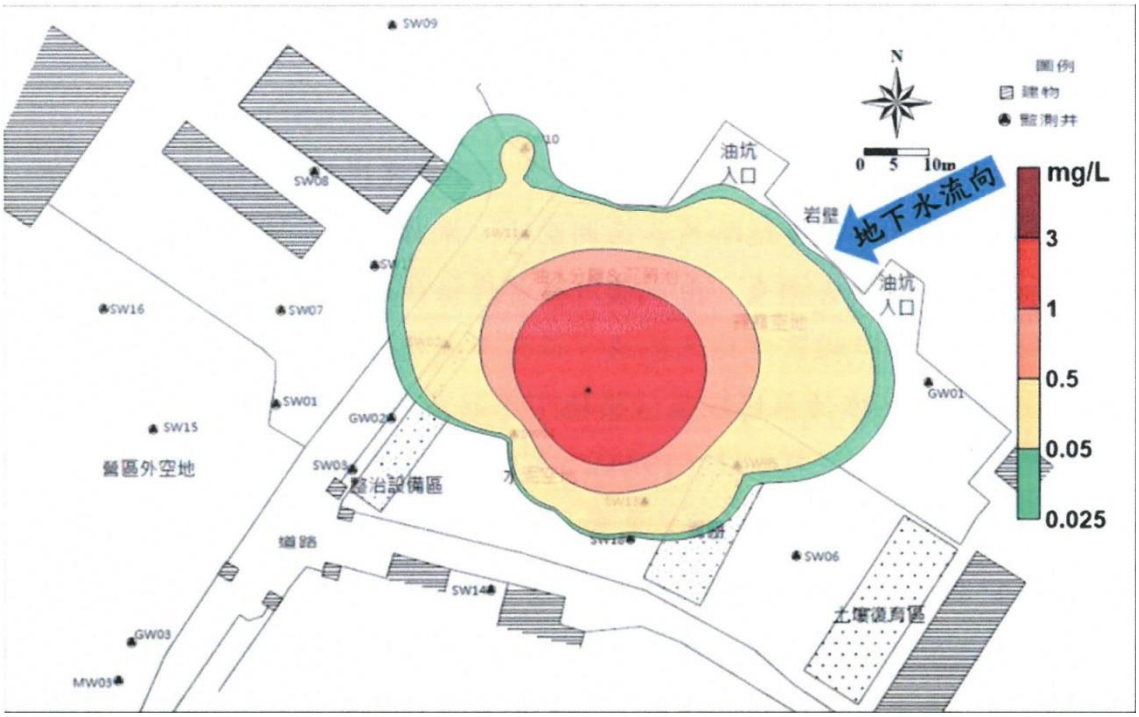
(資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書第五次變更)

圖 5.4.1-5、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水調查採樣點位圖

(四) 地下水調查結果

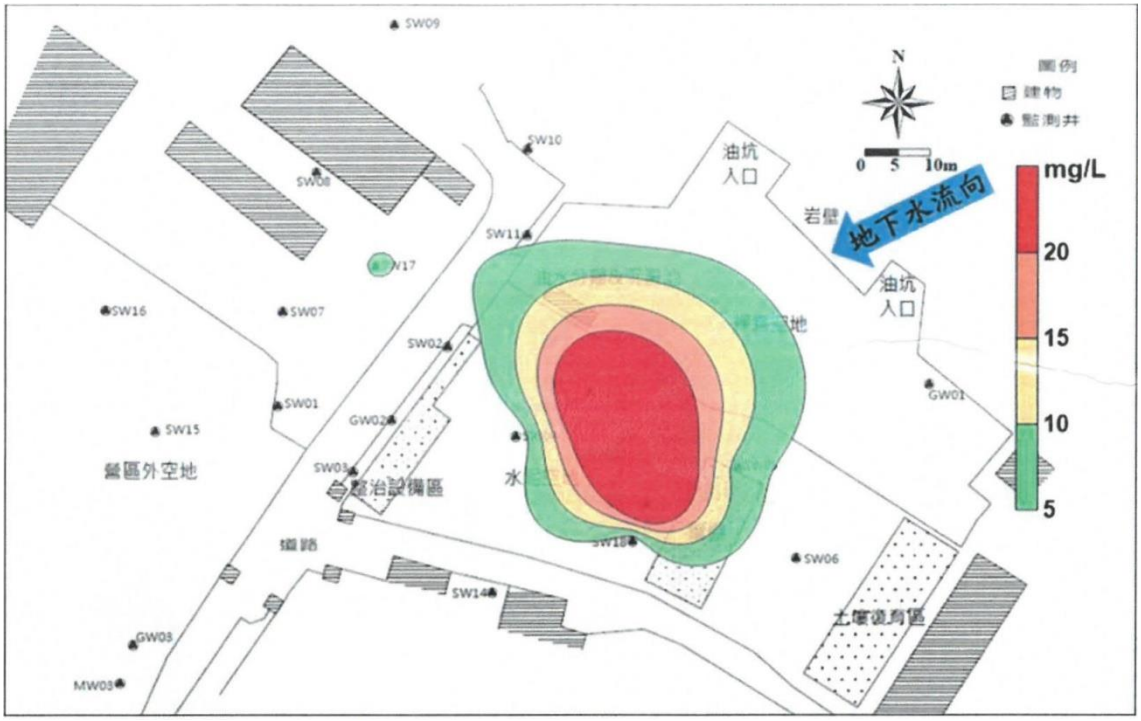
SW01、SW02 及 SW04 監測井苯濃度分別為 0.593、1.46 及 0.544 mg/L，最高超過管制標準約近 30 倍；SW02、SW04 及 SW05 監測井 TPH 濃度分別為 28.0、22.4 及 51.9 mg/L，最高超過管制標準約 5 倍，且以汽油類油品(TPHg)為主；SW05 監測井萘濃度為 0.505 mg/L，超過管制標準約 1 倍；SW03、SW06 及 SW07 監測井其 VOCs 及 TPH 均符合第二類地下水管制標準，但仍有部分污染物有檢出情形。

因此，W103-SW001 軍事營區地下水污染物主要為苯與 TPH，苯污染範圍主要位於主要道路兩側，污染面積大約 1900 平方公尺，如圖 5.4.1-6 所示。TPH 污染範圍主要位於水泥空地，污染面積大約 1800 平方公尺，如圖 5.4.1-7 所示。



(資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書第五次變更)

圖 5.4.1-6、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水苯污染範圍分布圖

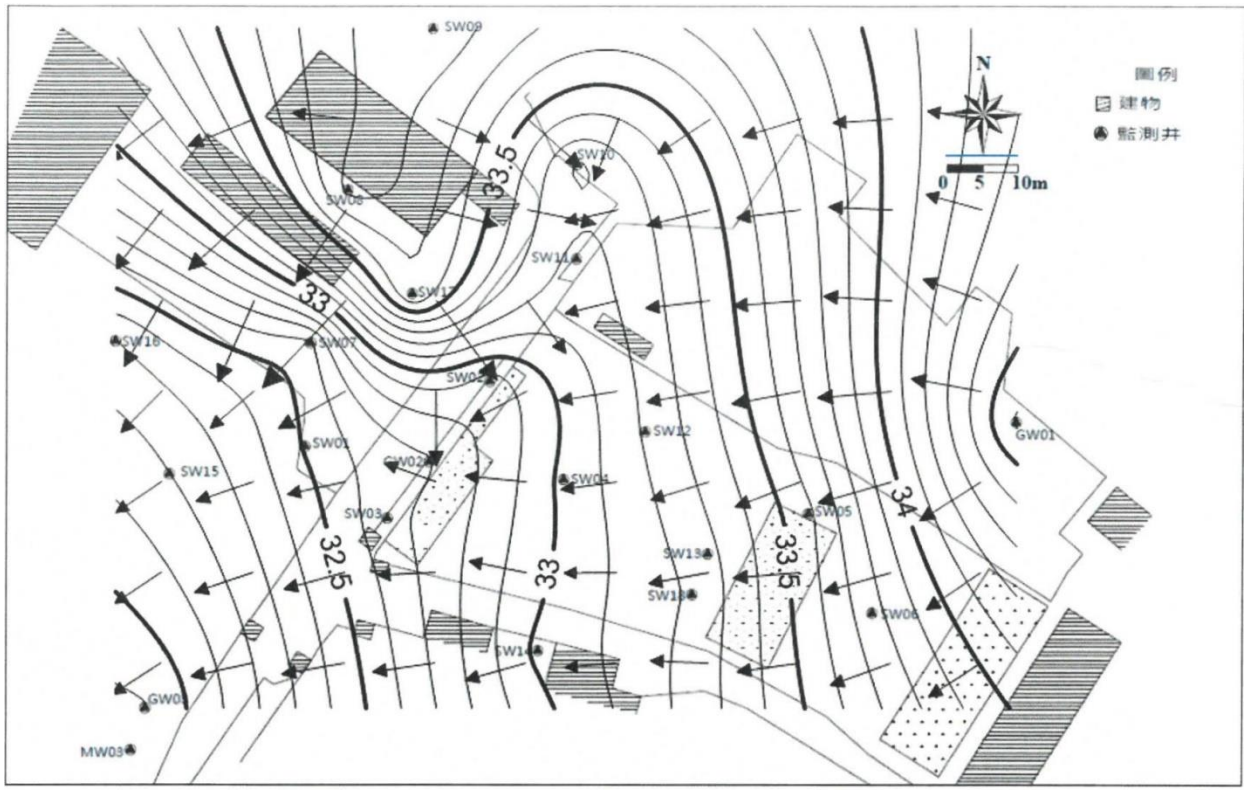


(資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書第五次變更)

圖 5.4.1-7、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水 TPH 污染範圍分布圖

三、場址地勢與地下水流向

透過場址內、外共 10 口地下水井(SW01~SW07、MW01~MW02、W103-B)，搭配環保署既有 2 口地下水井(GW01~GW02)及環保局 1 口地下水井(GW03)，於 107 年 10 月進行枯水期地下水位量測，經 surfer 模擬軟體繪製地下水水流方向，主要由東向西流，場址西側則主要由東北向西南流，如圖 5.4.1-8 所示。



(資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書第五次變更)

圖 5.4.1-8、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水流向推估圖

四、軍方自行驗證成果

該場址於 111 年 6 月 13 日至 6 月 16 日，完成土壤(編號為：S01~S17)及地下水(編號為：SW01、SW02、SW04、SW07、SW09、SW10、SW11、SW13、GW01)自行驗證工作。

土壤採樣點位均遵照控制計畫書中點位執行，每一點位之採樣深度為至地表下 4 公尺或至岩盤上方，每組樣品每 0.5 或 1 m 以 PID/FID 進行篩測，各點位選篩測值最高者樣品進實驗室檢測分析，分析項目為土壤 TPH，相關採樣點位如圖 5.4.1-9 所示。

其土壤檢測結果，在場址範圍內(S01~S13、S15~S16)及場址範圍外(S14、S17)，目標污染物 TPH 之檢測數值最高為 815 mg/kg，已低於改善目標值(TPH：1000 mg/kg)，檢測數值如表 5.4.1-3 所示。

(資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書改善完成報告)

圖 5.4.1-9、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤自行驗證點位分布圖

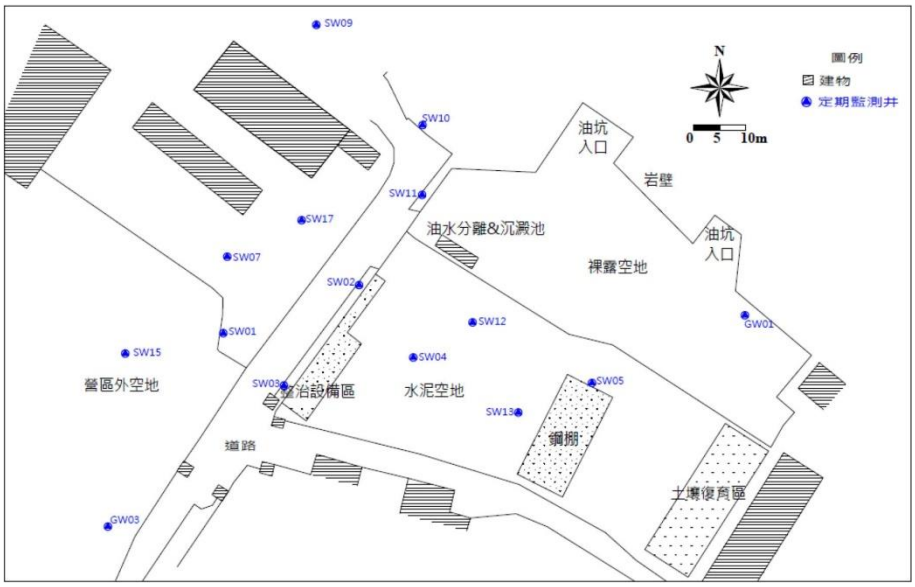
表 5.4.1-3、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤自行驗證結果一覽表

採樣點編號	採樣深度(cm)	污染物濃度(mg/kg) 總石油碳氫化合物 TPH
土壤污染管制標準		**1000**
S01	300~350	595
S02	200~300	<70.4(44.7)
S03	100~200	<70.4(28.0)
S04	200~300	815
S05	100~200	<70.4(30.3)
S06	300~350	<70.4(35.0)
S07	300~400	275
S08	200~300	<70.4(37.5)
S09	100~200	<70.4(25.9)
S10	250~300	<70.4(26.0)
S11	0~100	<70.4(26.0)
S12	100~200	274
S13	150~200	<70.4(35.8)
S14	200~300	<70.4(31.7)
S15	300~350	<70.4(27.4)
S16	200~250	<70.4(27.6)
S17	100~200	<70.4(31.9)

資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書改善完成報告

地下水採樣點位，因整治過程有 2 口井遭到破壞(SW05、SW12)、2 口井遺失(SW15、SW17)，因此未遵照控制計畫書中點位執行，只有完成 11 口採樣，分析項目為地下水 VOCs、TPH、萘及 MTBE，相關採樣點位如圖 5.4.1-10 所示。

其地下水檢測結果，在場址範圍內(SW01~SW04、SW07、SW09~SW11、SW13、GW01)及場址範圍外(GW03)，目標污染物苯之檢測數值最高為 0.00167 mg/kg，已低於改善目標值(苯：0.050 mg/kg)；目標污染物萘之檢測數值最高為 0.00704 mg/kg，已低於改善目標值(萘：0.40 mg/kg)；目標污染物 TPH 之檢測數值最高為 1.17 mg/kg，已低於改善目標值(TPH：10 mg/kg)，檢測數值如表 5.4.1-4 所示。



(資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書改善完成報告)

圖 5.4.1-10、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水自行驗證點位分布圖

表 5.4.1-4、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水自行驗證結果一覽表

監測井號 檢測項目	第二類地下水管制標準	SW01	SW02	SW03	SW04	SW07	SW10
氯甲烷	0.30	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	0.020	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	0.070	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	0.050	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	8.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
順-1,2-二氯乙烯	0.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	2.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	0.050	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	0.050	ND	0.00167	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	0.050	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	0.050	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	0.050	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	0.050	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	7.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
間,對-二甲苯	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鄰-二甲苯	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲苯	100	ND	0.00291	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	0.75	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	0.40	ND	0.00704	0.00400	0.00136	0.00127	0.00114
甲基第三丁基醚	1.0	0.00104	0.0180	ND	0.00595	ND	ND
總石油碳氫化合物	10	0.306	1.17	0.310	0.229	0.588	0.294

資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書改善完成報告

表 5.4.1-4、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水自行驗證結果一覽表

監測井號 檢測項目	第二類地下水管制標準	SW11	SW09	SW13	GW03	GW01
氯甲烷	0.30	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	0.020	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	0.070	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	0.050	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	1.0	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	8.5	ND	ND	ND	ND	ND
順-1,2-二氯乙烯	0.7	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	1.0	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	2.0	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	0.050	ND	ND	ND	ND	ND
苯	0.050	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	0.050	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	0.050	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	10	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	0.050	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	0.050	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	1.0	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	7.0	0.00085	ND	ND	ND	ND
間,對-二甲苯	—	ND	ND	ND	ND	ND
鄰-二甲苯	—	ND	ND	ND	ND	ND
二甲苯	100	0.00205	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	0.75	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	6.0	ND	ND	ND	ND	ND
萘	0.40	0.00615	ND	ND	ND	ND
甲基第三丁基醚	1.0	0.0113	ND	ND	ND	0.00823
總石油碳氫化合物	10	0.304	0.234	0.484	0.313	0.268

資料來源：W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址控制計畫書改善完成報告

五、驗證規劃

W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址主要受油品類污染，列管面積為 4869 平方公尺，依現場巡查及污染控制計畫書調查結果，實際改善改善深度為地表下 4 公尺。

為確認場址周邊地號或場區內其餘區域土壤是否有遭受污染，本計畫將以專家主觀判斷方式於針對開挖熱區、DPE 操作熱區、水力控制區、生物復育區及上、下游邊界進行佈點，以確認污染熱區、開挖區底部及邊界是否確實完成污染改善作業，W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證採樣點位圖如圖 5.4.1-11 所示。

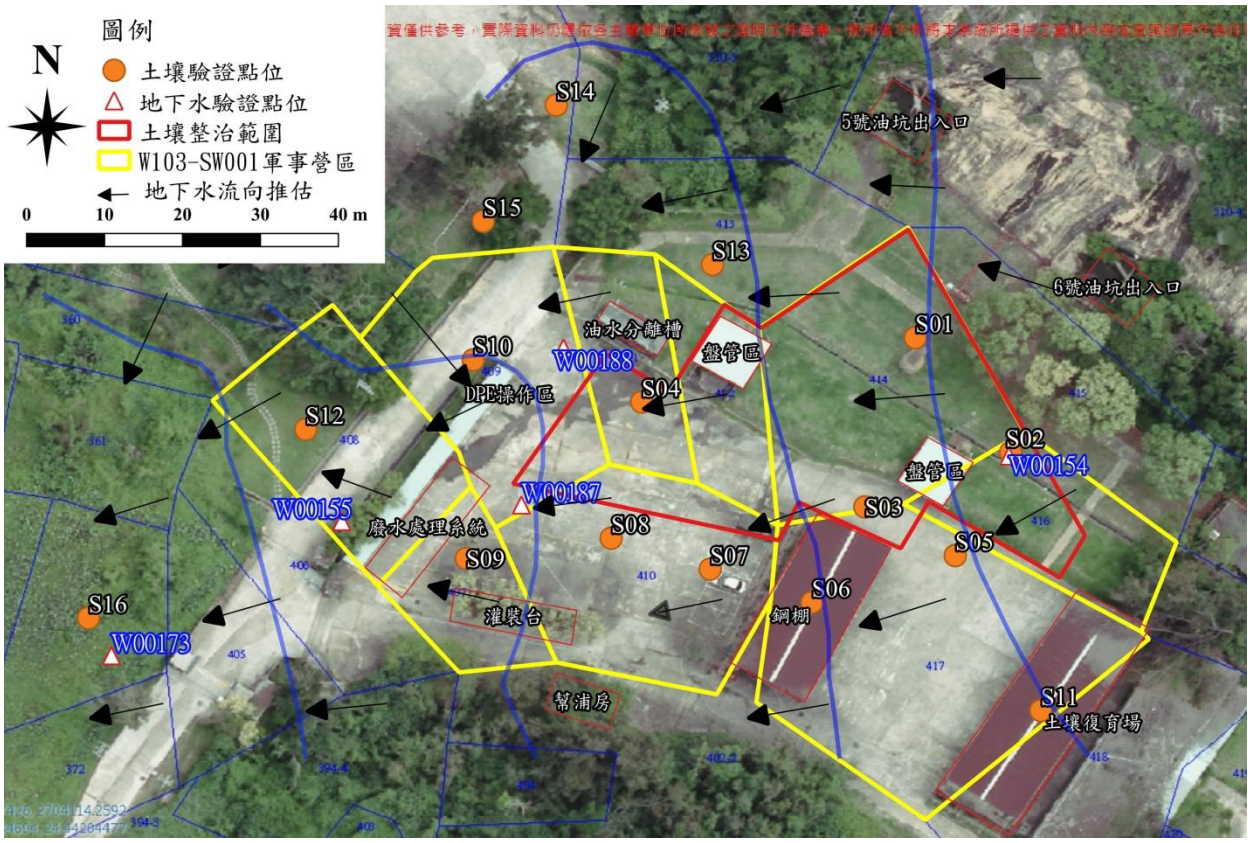


圖 5.4.1-11、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證採樣點位圖

本次驗證規劃以 Geoprobe 於開挖熱區進行 4 點次(111-XXS-01~111-XXS-04)、DPE 操作區進行 6 點次(111-XXS-05~111-XXS-10)、水力控制區進行 1 點次(111-XXS-11)、生物復育區進行 1 點次(111-XXS-12)及上、下游邊界土壤進行 4 點次(111-XXS-13~111-XXS-16)污染驗證採樣作業，採樣深度為 4~5 公尺，每 0.5 公尺進行 1 次 TPH 篩測，最後再挑選 16 點次目標污染物濃度較高或有疑慮之樣品，進行 TPH 分析。

另以微洗井採樣方式，針對地下水上游(W00154)、污染熱區(W00155、W00187、W00188)、下游(W00173)監測井進行 5 口次地下水採樣，分析項目為 BTEX、TPH、萘。W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證點位一覽表，如表 5.4.1-5 所示。

表 5.4.1-5、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證點位一覽表

採樣區域	點位編號	採樣深度	TPH 篩測數量	TPH 分析數量	採樣方式	佈點說明
開挖熱區 (4 點)	111-XXS-01	5 m	40 點 (0.5m 篩測一點)	挑選濃度最高 16 點上機進行 TPH 分析	Geoprobe	針對開挖熱區(開挖至 4m)進行污染改善確認
	111-XXS-02					
	111-XXS-03					
	111-XXS-04					
DPE 操作區 (6 點)	111-XXS-05	4 m	96 點 (0.5m 篩測一點)			DPE 操作區確認
	111-XXS-06					
	111-XXS-07					
	111-XXS-08					
	111-XXS-09					
	111-XXS-10					
水力控制區 (1 點)	111-XXS-11					水力控制區確認
復育場底部 (1 點)	111-XXS-12					復育場底部確認
上游邊界 (3 點)	111-XXS-13					上游邊界確認
	111-XXS-14					
	111-XXS-15					
下游邊界 (1 點)	111-XXS-16					下游邊界確認
總計		Geoprobe 進尺長度 68 公尺	136 點次	16 點		

採樣區域	點位編號	採樣深度	檢測項目	分析數量	採樣方式	佈點說明
上游 (1 口)	W00154	依井篩長度及水位調整	BTEX TPH 萘	5 口	微洗井	上游驗證
污染熱區 (3 口)	W00155					污染熱區驗證
	W00187					
	W00188					
下游 (1 口)	W00173					下游驗證
總計		-	-	5 口	-	-

六、驗證結果

本計畫於 111 年 9 月 19 日至 9 月 21 日，偕同金門縣環保局承辦人、改善廠商及採樣分析公司，依金門縣「土壤及地下水污染場址改善推動小組」核定驗證規劃書內容，進行 W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤及地下水採樣，以下說明驗證結果。

本次土壤及地下水污染驗證採樣作業，均依核定驗證規劃書內容執行，土壤以 Geoprobe 方式，於開挖熱區、DPE 操作區、水力控制區、復育場底部及上下游邊界土壤，採集 136 組土壤樣本。現場也立即以 TPH test kit 進行篩測，挑選 16 點次目標污染物濃度較高或有疑慮之樣品，送回實驗室進行 TPH 分析，土壤篩測結果如表 5.4.1-6 所示。地下水則以微洗井方式，於地下水上游、污染熱區、下游監測井進行 5 口次地下水採樣，現場採樣作業情形如圖 5.4.1-12 所示。

檢視本次所採集之各土段樣品，TPH 篩測結果在目標污染物，TPH 有超出土壤污染管制標準（TPH：1000 mg/kg）。因此，送樣土段選擇 TPH 篩測濃度相對較高之土壤，送至實驗室進行土壤 TPH 分析。

由表 5.4.1-7、表 5.4.1-8 之檢測結果得知，在土壤部分，111-XXS-01、111-XXS-10 土壤 TPH 濃度高於土壤污染管制標準（TPH：1000 mg/kg），其餘驗證點位檢測值均低於土壤污染管制標準。在地下水部分，5 口監測井檢測項目結果，均低於第二類地下水監測標準。惟土壤 TPH 超過土壤污染管制標準，因此本次驗證未能通過。

七、後續建議

(一) 因本次驗證未能通過，且該場址之改善期程已屆期(至 111 年 7 月 1 日)，污染行為人已違反土污法第十三條「未依主管機關核定之控制計畫內容實施」。故本案建請環保局續依原控制公告列管本場，並命污染行為人限期改善。

(二) 本次驗證為環保局第一次驗證作業，待污染行為人再次改善完成後，向環保局提出第二次改善完成報告，遂第二次外部驗證作業相關費用則由污染行為人支付。

表 5.4.1-6、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤篩測結果一覽表

點位編號	採樣深度	TPH test kit	備註
土壤污染管制標準		1000	
111-XXS-01	0~0.5 m	92	
	0.5~1.0 m	51	
	1.0~1.5 m	81	
	1.5~2.0 m	89	
	2.0~2.5 m	52	
	2.5~3.0 m	113	
	3.0~3.5 m	173	
	3.5~4.0 m	105	
	4.0~4.5 m	101	
	4.5~5.0 m	>1000(1940)	送樣
111-XXS-02	0~0.5 m	48	
	0.5~1.0 m	8	
	1.0~1.5 m	93	
	1.5~2.0 m	9	
	2.0~2.5 m	118	送樣
	2.5~3.0 m	20	
	3.0~3.5 m	4	
	3.5~4.0 m	74	
	4.0~4.5 m	44	
	4.5~5.0 m	56	
111-XXS-03	0~0.5 m	307	
	0.5~1.0 m	89	
	1.0~1.5 m	70	
	1.5~2.0 m	512	送樣
	2.0~2.5 m	393	
	2.5~3.0 m	197	
	3.0~3.5 m	59	
	3.5~4.0 m	30	
	4.0~4.5 m	38	
	4.5~5.0 m	33	
111-XXS-04	0~0.5 m	81	
	0.5~1.0 m	91	送樣
	1.0~1.5 m	71	
	1.5~2.0 m	41	
	2.0~2.5 m	35	
	2.5~3.0 m	54	
	3.0~3.5 m	23	
	3.5~4.0 m	34	
	4.0~4.5 m	46	
	4.5~5.0 m	39	
111-XXS-05	0~0.5 m	59	
	0.5~1.0 m	0	
	1.0~1.5 m	58	
	1.5~2.0 m	107	
	2.0~2.5 m	>1000(1302)	送樣
	2.5~3.0 m	49	
	3.0~3.5 m	46	
	3.5~4.0 m	82	
111-XXS-06	0~0.5 m	84	

表 5.4.1-6、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤篩測結果一覽表

點位編號	採樣深度	TPH test kit	備註
土壤污染管制標準		1000	
	0.5~1.0 m	86	
	1.0~1.5 m	44	
	1.5~2.0 m	139	
	2.0~2.5 m	293	送樣
	2.5~3.0 m	56	
	3.0~3.5 m	51	
	3.5~4.0 m	85	
111-XXS-07	0~0.5 m	96	送樣
	0.5~1.0 m	60	
	1.0~1.5 m	33	
	1.5~2.0 m	44	
	2.0~2.5 m	48	
	2.5~3.0 m	42	
	3.0~3.5 m	27	
	3.5~4.0 m	40	
111-XXS-08	0~0.5 m	76	送樣
	0.5~1.0 m	52	
	1.0~1.5 m	37	
	1.5~2.0 m	47	
	2.0~2.5 m	42	
	2.5~3.0 m	41	
	3.0~3.5 m	50	
	3.5~4.0 m	43	
111-XXS-09	0~0.5 m	94	送樣
	0.5~1.0 m	37	
	1.0~1.5 m	65	
	1.5~2.0 m	65	
	2.0~2.5 m	50	
	2.5~3.0 m	63	
	3.0~3.5 m	52	
	3.5~4.0 m	58	
111-XXS-10	0~0.5 m	133	
	0.5~1.0 m	145	送樣
	1.0~1.5 m	94	
	1.5~2.0 m	6	
	2.0~2.5 m	47	
	2.5~3.0 m	131	
	3.0~3.5 m	73	
	3.5~4.0 m	84	
111-XXS-11	0~0.5 m	91	
	0.5~1.0 m	81	
	1.0~1.5 m	73	
	1.5~2.0 m	69	
	2.0~2.5 m	68	
	2.5~3.0 m	389	送樣
	3.0~3.5 m	91	
	3.5~4.0 m	92	
111-XXS-12	0~0.5 m	93	

表 5.4.1-6、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤篩測結果一覽表

點位編號	採樣深度	TPH test kit	備註
土壤污染管制標準		1000	
	0.5~1.0 m	100	
	1.0~1.5 m	65	
	1.5~2.0 m	143	
	2.0~2.5 m	193	送樣
	2.5~3.0 m	70	
	3.0~3.5 m	80	
	3.5~4.0 m	94	
111-XXS-13	0~0.5 m	104	
	0.5~1.0 m	56	
	1.0~1.5 m	48	
	1.5~2.0 m	111	
	2.0~2.5 m	50	
	2.5~3.0 m	187	
	3.0~3.5 m	72	
	3.5~4.0 m	246	送樣
111-XXS-14	0~0.5 m	77	
	0.5~1.0 m	119	送樣
	1.0~1.5 m	53	
	1.5~2.0 m	86	
	2.0~2.5 m	38	
	2.5~3.0 m	7	
	3.0~3.5 m	58	
	3.5~4.0 m	63	
111-XXS-15	0~0.5 m	150	送樣
	0.5~1.0 m	87	
	1.0~1.5 m	78	
	1.5~2.0 m	149	
	2.0~2.5 m	96	
	2.5~3.0 m	147	
	3.0~3.5 m	129	
	3.5~4.0 m	128	
111-XXS-16	0~0.5 m	73	
	0.5~1.0 m	74	
	1.0~1.5 m	54	
	1.5~2.0 m	63	
	2.0~2.5 m	94	送樣
	2.5~3.0 m	72	
	3.0~3.5 m	68	
	3.5~4.0 m	66	

註 1：其他未標示單位者，其單位為 mg/kg。
註 2：檢測值低於方法偵測極限之測定以 ND 表示，並註明其方法偵測極限及單位(MDL)；監測值低於檢量線最低濃度而高於 MDL 濃度時，以<檢量線最低濃度值表示。

表 5.4.1-7、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址土壤檢測結果一覽表

點位編號	採樣深度	TPH_g	TPH_d	TPH	備註
MDL		1	7	8	
土壤污染管制標準				1000	
111-XXS-01	4.5~5.0 m	3050	864	**3910**	
111-XXS-02	2.0~2.5 m	ND	<20	<21	
111-XXS-03	1.5~2.0 m	38	44	82	
111-XXS-04	0.5~1.0 m	7	100	107	
111-XXS-05	2.0~2.5 m	17	30	47	
111-XXS-06	2.0~2.5 m	23	ND	30	
111-XXS-07	0~0.5 m	22	73	95	
111-XXS-08	0~0.5 m	ND	<20	<21	
111-XXS-09	0~0.5 m	ND	40	41	
111-XXS-10	0.5~1.0 m	ND	1130	**1130**	
111-XXS-11	2.5~3.0 m	ND	ND	ND	
111-XXS-12	2.0~2.5 m	ND	39	40	
111-XXS-13	3.5~4.0 m	<4	42	46	
111-XXS-14	0.5~1.0 m	ND	<20	<21	
111-XXS-15	0~0.5 m	37	837	874	
111-XXS-16	2.0~2.5 m	ND	30	31	

註 1：其他未標示單位者，其單位為 mg/kg。
註 2：檢測值低於方法偵測極限之測定以 ND 表示，並註明其方法偵測極限及單位(MDL)；監測值低於檢量線最低濃度而高於 MDL 濃度時，以<檢量線最低濃度值表示。
註 3：採樣日期為 111 年 9 月 19 日至 9 月 20 日。

表 5.4.1-8、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址地下水檢測結果一覽表

項次	系統編號	井號	監測井名稱	檢測項目							
				TPH-g	TPH-d	TPH	苯	甲苯	乙苯	二甲苯	萘
				mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1	W00154		CW317(MW-01)	<0.031	<0.100	<0.131	ND	ND	ND	ND	ND
2	W00155		CW317(MW-02)	<0.031	0.264	0.295	ND	ND	ND	ND	ND
3	W00173	KMSW-39	CW317(MW-03)	0.032	0.366	0.398	ND	ND	ND	ND	ND
4	W00187	KMSW-46	CW317(MW-04)	<0.031	0.127	0.158	<0.00100	ND	ND	ND	ND
5	W00188	KMSW-47	CW317(MW-05)	<0.031	0.135	0.166	ND	ND	ND	ND	ND
MDL				0.007	0.033	0.040	0.00035	0.00034	0.00030	0.00052	0.00028
監測標準				5	5	5	0.025	5	3.5	50	0.20
管制標準				10	10	10	0.05	10	7	100	0.40

註 1：其他未標示單位者，其單位為 mg/kg。
註 2：檢測值低於方法偵測極限之測定以 ND 表示，並註明其方法偵測極限及單位(MDL)；監測值低於檢量線最低濃度而高於 MDL 濃度時，以<檢量線最低濃度值表示。
註 3：採樣日期為 111 年 9 月 21 日。

土壤採樣現場情形	土壤採樣現場情形
土壤採樣現場情形	土壤採樣現場情形
地下水採樣現場情形	地下水採樣現場情形

圖 5.4.1-12、W103-SW001 軍事營區土壤及地下水污染控制場址驗證照片

CHAPTER 6

貯存設施輔導管理與稽查管制作業

第六章、貯存設施輔導管理與稽查管制作業

111 年度針對貯存設施輔導管理與稽查管制作業之工作規劃分為四部分，分別為：

一、地下儲槽系統輔導查核作業

針對金門縣 14 站次地下儲槽系統事業，辦理防止污染地下水體設施及監測設備法規符合度之現場查核作業，確認事業是否依據管理辦法規定設置防止污染設施及監測設備，並進行每年度 1、5、9 月份定期網路監測申報。

依據現場查核及土壤氣體監測井執行功能測試及油氣檢測結果，篩選出具污染潛勢之地下儲槽系統，進行地下儲槽系統－測漏管氣體 GC 分析與圖譜判釋以確認污染情況。

二、地下儲槽系統評鑑-網路申報及設施查核評比

本計畫協助環保局推動縣內地下儲槽評鑑分級評比，依評比成績分為特優級、優良級及良級，一方面藉此分級促使各加油站於平日加強自主管理之推動，期望對金門縣內土壤及地下水污染防治能多一層預防效果，另一方面能提高縣民對縣內加油站之信心增加前往消費之意願。

三、地上儲槽系統輔導查核作業

因應「防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」修正公告施行，以及契約變更(軍方小島)，辦理縣內符合新增業別定義之 22 處地上儲槽系統(2 處為已納管之地下儲槽事業)法規符合度確認及輔導工作，進行 28 處納管之業者基本資料及貯存設施詳細資料等確認，並針對提送設施改善計畫之業者進行法規符合度複查作業。

四、地上儲槽系統評鑑-改善計畫及設施查核評比

因應 110 年 1 月所實施之防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法，業者將於 112 年 1 月 1 日開始監測、申報。本計畫於本年度規劃地上儲槽評鑑分級評比活動(試辦)，以增加業者主動自主管理之意願。

111 年度貯存設施輔導查核工作摘要與執行概況彙整如表 6-1 所示。

表 6-1、111 年度貯存設施輔導管理與稽查管制作業摘要表

調查摘要		
地下儲槽列管事業輔導查核作業	現場查核	完成全縣 14 站進行法規符合度現場輔導及巡查工作，共計 12 站次有不符合法規要求，本年度常見缺失： (1)基本資料未更新站長、電話。 (2)儲槽加注口防止溢溢設施排水管未設置閥門開關。

表 6-1、111 年度貯存設施輔導管理與稽查管制作業摘要表

調查摘要		
		(3)加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等。 (4)儲槽液位與槽底水位未每月以量尺，採人工量測方式，記錄一次。 (5)以土壤氣體監測申報者沒有每月 1 次自行檢測。 (6)自行監測紀錄，應由受訓合格並領有證書之監測人員簽名。 (7)土壤氣體監測井標記磨損不清。 (8)總量進出管制紀錄與網路申報資料不一致。 (9)缺少油盆液密性檢測紀錄。
	油氣檢測	完成全縣 12 站次測漏管土壤氣體 PID/FID 檢測，結果顯示皆未超過警戒值 500 ppmV 或接近警戒值之情形。另針對超過 250 ppmV 以及申報異常之加油站，完成 2 站次測漏管土壤氣體 PID/FID 檢測，5 點次 GCFID 分析。
地下儲槽評鑑 網路申報及設施查核評比	評比作業	針對縣內對外營運之加油站進行本次評比作業共計 9 站。評比結果，特優級加油站有 4 站，分別為金寧加油站、小金加油站、烈嶼加油站、統一精工金門加油站；優良級加油站有 5 站，分別為大立鴻福加油站、一路發加油站、金門加油站、沙美加油站及金民加油站。
地上儲槽 事業法規符合度確認	現場查核	完成全縣 37 站進行法規符合度現場輔導及巡查工作，共計 33 站次有不符合法規要求，本年度常見缺失： (1)未每月進行一次巡查檢視及記錄。 (2)儲槽底部鋪面有破損或有積水浮油。 (3)儲槽或加注口防溢堤未設置、未包覆四周。 (4)未備足預防疏漏污染之器材及物品。 (5)未進行總量進出管制並記錄。 (6)監測方式尚未完工。
地上儲槽評鑑 改善計畫及設施查核評比	評比作業	針對縣內地上儲槽系統事業進行本次評比作業共計 29 站。評比結果，特優級地上儲槽有 2 站，分別為金門酒廠實業股份有限公司金城廠、夏興 D 營區；優良級地上儲槽有 11 站，分別為金門縣動植物防疫所、台電塔山發電廠夏興分廠、堡鋒實業有限公司、昇恆昌股份有限公司-金湖大飯店、台灣電力股份有限公司塔山發電廠、風獅爺購物廣場、昇恆昌股份有限公司-昇恆昌免稅廣場、金門區漁會、空軍第四雷達中隊、夏興 D 營區、中華電信各鄉鎮服務中心。

工作數量統計

項次	工作項目	合約數量	期末應執行數量	期末達成率	整體完成率
1	地下儲槽系統設施查核	14 站	14 站	100%	100%
2	地下儲槽系統測漏管功能測試及油氣檢測	14 站	14 站	100%	100%
3	土壤間隙氣體 GC/FID 定量分析	5 點	5 點	100%	100%
4	地上儲槽系統事業法規符合度確認	28 站	37 站	100%>	100%>

6.1、地下儲槽系統輔導查核作業

6.1.1、現場巡查輔導及申報資料審核作業重點

本工作之重點以「輔導防治重於污染稽查」的理念執行，以現場輔導與法令宣導工作，協助加油站業者主動檢視問題及預防污染發生。111 年度將針對轄區內營業中加油站之防滲漏設施設備功能與監測設施完整度，進行全面現場輔導與查核工作，現場輔導作業流程如圖 6.1.1-1 及圖 6.1.1-2 所示。

依據工作契約，本工作需派遣具地下儲槽污染監測認證人員至轄區每處加油站進行現場輔導查核工作，查核重點分為書面資料查核與設施設備查核兩部分，書面資料方面包括檢核設置計畫書、完工報告書、經營許可證、監測人員合格證書及監測紀錄、密閉測試記錄是否完整，並確認業者自行申報資料正確性；而設施設備查核部分包括各項監測設備、防滲漏設施的法規符合度、油錶總量平衡管制的查核、儲槽管線密閉測試結果判識及現場拍照紀錄與量測各處管線與測漏管設施是否有油品洩漏或油漬等情況，主要目的以協助轄區加油站業者掌握自我的儲槽防漏能力與維持監測功能正常化，防範污染於未然。現場輔導及查核作業巡查紀錄表如表 6.1.1-1。

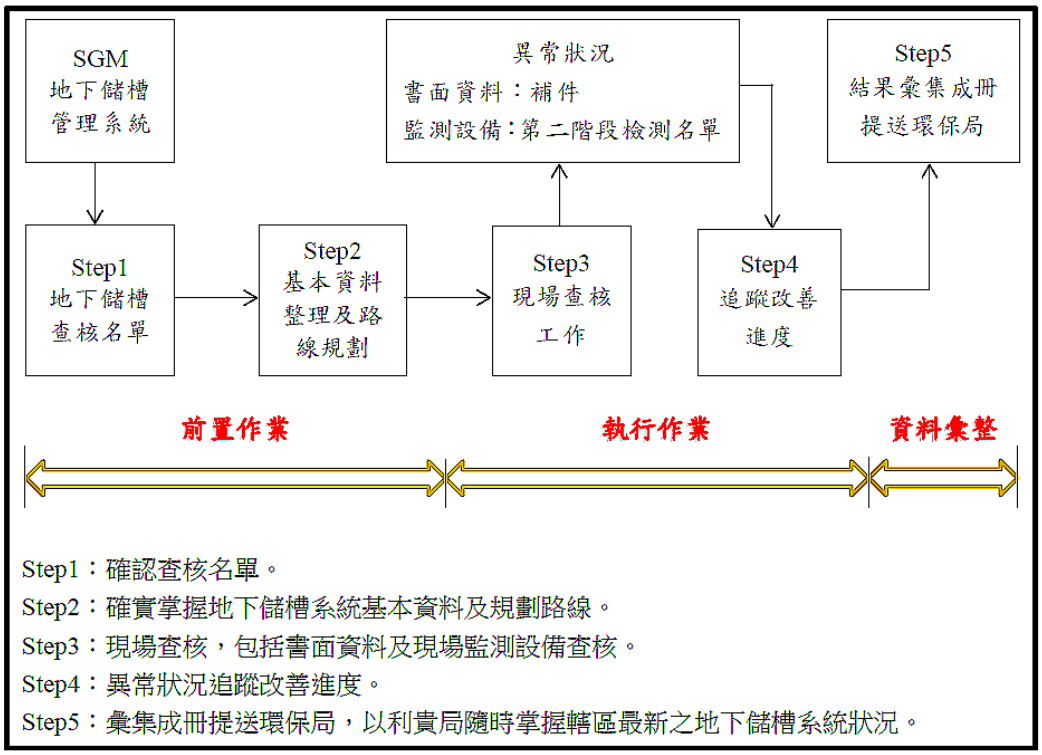


圖 6.1.1-1、現場輔導作業流程圖

與業者進行書面審查	測漏管檢測
土壤氣體採樣(示意圖)	檢視加注口
檢視油盆	與業者進行溝通輔導

圖 6.1.1-2、現場查核輔導作業情形

表 6.1.1-1、地下儲槽現場輔導與查核作業巡查紀錄表(範例)

管制編號：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　**查核日期：**＿＿＿年＿＿＿月＿＿＿日

地下儲槽系統名稱：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

查核結果摘要

設施及監測設備查核缺失

※管理辦法規定符合度：

條次	項次	未符合法令或有缺失情形
§7	儲槽加注口防止溢溢設施	□未設置 □高度不足 □有破損 □未包覆加注口四周及底部
	裝設陰極防蝕系統	□功能異常
	壓力式管線自動監測設備	□未設置
	加油機底部防止滲漏設施	□未設置 □有油漬 □內襯途料剝離 □有破損
§8	總量進出管制	□未每日紀錄進出量及儲槽存量
	設置自動液面計	□未設置 □未採人工量測(95/7/6 以前)
	儲槽液位與槽底水位	□未每月以量尺，採人工量測記錄一次以上
§9	監測範圍	未涵蓋 □儲槽區 □輸送區
	事業自行監測	非證書人員 □執行 □簽名 □無人員證書
	委託監測	非證書人員 □執行 □簽名 □無人員證書
§11	密閉測試施做頻率	□儲槽 □壓力式管線 □吸取式管線 未符合
	密閉測試結果	□儲槽 □管線 測試結果異常
§12	土壤氣體監測井之標記、加蓋	□未標記 □未加蓋 □井蓋開啟不正常 □有效深度不足 □阻塞 □有浮油
	土壤氣體之監測	□未每月監測% LEL 或 VOCs 濃度一次
§13	地下水監測井之標記、加蓋	□未標記 □未加蓋 □開啟不正常 □有浮油
§14	槽間監測井之標記、加蓋	□未標記 □未加蓋 □井蓋開啟不正常
	槽間監測功能	□監測設備功能異常
§30	(更新)完工報告書	□未保存

※業者檢附資料

□(更新)設置計畫書
□(更新)完工報告書
□建築使用執照
□加油站經營許可執照
□地下儲槽系統設備配置簡圖
□監測人員合格證書
　證號：＿＿＿＿＿＿
□土壤氣體監測井設置文件
□地下水監測井設置文件
□槽間監測井設置文件
□監測紀錄
　□密閉測試
　□土壤氣體監測
　□地下水監測
　□槽間監測
　□整合管理系統
□定期監測紀錄
　□巡查檢視及記錄
　□陰極防蝕
　□總量進出管制
　□土壤氣體之自行監測
　□油盆液密性檢測
　□其他

申報資料

※基本資料核對結果：
與網路申報資料 □一致 □不一致，說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

※監測記錄保存與核對情形：
1.監測紀錄保存情形　□有保存 □保存不完整 □未保存
2.與網路申報資料核對情形　□一致 □不一致 □無法核對

後續建議及改善措施

□無
□已於現場建議業者針對下列缺失或未符合規定事項儘速改善：
□儲槽加注口應設置防止溢溢設施；□防止溢溢之設施功能應符合法令規定
□地下儲槽系統使用鋼材建照且裝設陰極防蝕系統者，應維持防蝕系統功能正常
□加油機底部應設置防止滲漏設施；□防治滲漏設施之功能應符合法令規定
□加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等，建議立及清除並確認是否可能發生洩漏
□地下儲槽系統應進行總量進出管制並記錄；□地下儲槽系統之監測範圍應包含儲槽區、輸送區
□地下儲槽系統之監測應由經中央主管機關訓練合格並領有證書之人員為之
□採土壤氣體監測者，土壤氣體監測井應標記並加蓋；□應維持土壤氣體監測井功能正常
□採土壤氣體監測但土壤氣體監測井有效深度未達 50 公分者
□土壤氣體監測井發現浮油，建議立即清除並查明可能原因
□地下儲槽系統之監測紀錄應保存近三年內之書面資料備查；□監測紀錄應與網路申報資料一致
□監測紀錄應由受訓合格並領有證書之監測人員簽名
□其他：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

貯存系統會同人員簽章(業者)	查核人員簽章	環保局會同人員簽章

6.1.2、網路申報資料查核工作重點

依環保署 110 年 9 月 8 日修正之「防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」第 16、25 條規定，貯存系統應於每年一月、五月、九月之月底前，向主管機關申報前四個月總量進出管制紀錄、採行監測方式之監測記錄，且應以檢驗測定機構之監測記錄與取得訓練合格領有證書之人員為之。

本項工作規劃於一月、五月、九月之月初即主動提醒金門縣加油站業者開始進行申報，並於申報當月持續追蹤網路申報率進度，使各季申報率皆達 100%。另針對業者申報資料之完整性及合理性，於結束申報後一個月內審核完畢，並主動召開審核結果會議。如審核期間發現異常情形，則立即通知業者進行說明並要求改善。如有重大缺失或洩漏之虞者，即納入後續測漏管功能測試及油氣檢測名單中進行調查。

關於申報完成後，審查作業重點整理如下。

一、總量進出平衡記錄審查重點

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，如數據差異甚大應退件，請申報者重新檢視並確實填報。

月總油量盈虧值 $T3 = \sum_{i=1}^{n}(D - E)$，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）。過去經驗當發現連續兩個月有上述情形時，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，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。

二、各監測記錄審查重點

依管理辦法第 9 條規定，地下儲槽系統應擇一項監測方法進行監測，並記錄，其監測範圍需能涵蓋地下儲槽系統之儲槽區、管線區及泵島區。目前金門縣轄區內 14 站地下儲槽系統約有 8 站(約 56%)使用土壤氣體監測法進行監測、3 站(約 22%)以密閉測試法進行監測、1 站(約 7%)儲槽使用土壤氣體監測法，管線使用密閉測試法、1 站（約 7%)儲槽使

用密閉測試法，管線免監測、1 站(約 7%)儲槽及管線免監測，以下針對儲槽業者常見之監測方法審核注意事項說明。

(一) 土壤氣體監測法

審核以此方法進行監測作業之申報資料時：

1.需先確認其地下水位最高水位是否距地表兩百四十公分內，如小於兩百四十公分，則不得採此方法監行監測。

2.比對業者上傳之儲槽系統平面圖,確認測漏管監測範圍包含儲槽區、管線區及泵島區，且每支測漏管監測半徑不得大於五公尺。

3.每月進行一次爆炸下限值（%LEL）或揮發性有機氣體濃度檢測並記錄之，且測漏管內積水不得大於一公尺。以上書面紙本資料，業者須保存於加油站處所，供環保局人員於必要時查核。

(二) 密閉測試法

審核以此方法進行監測作業之申報資料時：

1.確認其基本資料申請之監測方式為密閉測試與其監測範圍包含儲槽區及管線區。

2.確認其監測頻率符合法規第十一條規定，儲槽每三年監測一次、壓力式管線每年監測一次、吸取式管線每年監測一次。

3.確認其密閉測試之測試條件符合法規要求且自動壓力記錄器所繪製之圓盤圖須密合。

6.1.3、土壤氣體監測井執行功能測試及油氣檢測作業

111 年度金門縣內共計有 14 處地下儲槽系統，除交通部民用航空局金門航空站辦理歇業(111 年 1 月 3 日)、軍方一處油池無設置測漏管設施(以密閉檢測方式申報)，執行轄區內 12 站加油站進行油槽區及管線泵島區測漏管功能測試及油氣測試。另根據油槽區及管線泵島區之現場測漏管功能測試及油氣檢測結果測值超過警戒值 500 ppmV 或有洩漏之虞的測漏管進行地下儲槽系統－測漏管氣體 GC 分析與圖譜判釋以確認污染情況（根據 NIEA M611.02C 進行採樣與檢測，檢測項目包含甲烷、正癸烷、MTBE、BTEX、萘）。地下儲槽系統受檢名單如表 6.1.3-1 所示。

表 6.1.3-1、土壤氣體監測井執行功能測試及油氣檢測作業名單

序號	管制編號	站名	測漏管數量	站長	地址	電話
1	W0403451	一路發加油站	13	蔡展翔	金門縣金湖鎮后園 68 號	082-337888
2	W0404627	金門皇家酒廠股份有限公司	6	李永鑫	金門縣金湖鎮蓮庵里三谿橋 15、17、19 號	082-330099
3	W0404850	交通部民用航空局金門航空站	4	柯天從	金門縣金湖鎮尚義 2 號	082-313638
4	W0409391	大立鴻福有限公司大立鴻福加油站	29	楊政憲	金門縣金湖鎮正義里瓊徑路 7 號	082-337989
5	W0503349	統一精工金門加油站	22	林振坤	金門縣金城鎮環島北路 138 號	082-372909
6	W0600021	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	19	許丕銓	金門縣金寧鄉桃園路 1 號	082-325628
8	W0603200	金民加油站	16	楊肅心	金門縣金寧鄉伯玉路二段 161 號	082-372758
9	W0606247	金寧加油站	14	陳正杰	金門縣金寧鄉榜林村桃園路 368 號	082-324849
7	W0609971	金門加油站	16	阮裕雄	金門縣金寧鄉伯玉路一段 222 號	082-372222
10	W0707972	沙美加油站	13	廖玉婷	金門縣金沙鎮環島北路四段 569 號	082-372110
11	W0803719	烈嶼加油站	13	林長固	金門縣烈嶼鄉后井 39 號	082-362898
12	W0803906	小金加油站	10	陳穎慧	金門縣烈嶼鄉西路 37 之 20 號	082-363656
13	W0407119	經武加油站	6	軍方	-	-
14	W0705558	空軍第四雷達站	0	軍方	-	-

一、土壤氣體監測井執行功能測試及油氣檢測作業

(一) 建置標準作業程序(SOP)

為使現場查核作業有一致之標準作法以確保工作品質及避免業者質疑，本計畫將以過去長期執行計畫所建置之地下儲槽系統查核標準作業程序為基礎，並以現有已建置表單，加以檢討修訂為本計畫之執行標準。

(二) 安排進場查核時程

於環保局發函通知受查核事業後，本計畫隨即排定進場查核時間與現場負責工程師，查核作業一週前，將以電話聯絡受查事業以確認進場查核時間，同時說明下列有關現場查核時應注意及相關配合事項，相關作業說明如下：

1.請事業避開油罐車加注油之時間。

2.於現場查核時，請備妥相關書面資料備查，包括加油站經營許可執照或地下儲槽系統核准使用文件、建築使用執照、(更新)設置計畫書、(更新)完工報告書、地下儲槽系統平面配置簡圖、監測人員證書及監測紀錄書面資料等。

3.於現場檢測時，請事業會同人員協助進行土壤監測井井蓋開啟，若受查對象為加油站，請站方人員協助進行加油站區車道疏導作業。

4.若有設置 SVE 設備或其他整治作為，請於進場日前予以關閉及停止相關整治操作，以避免影響土壤氣體監測井之油氣檢測結果。

(三) 現場檢測

為提供足夠之污染潛勢研判依據，現場查核時將進行下列檢測工作，以提供業者進行後續改善及環保機關進行管制之參考，茲說明如后。

二、土壤氣體監測井功能及油氣檢測

土壤氣體監測井係指設置於地下儲槽系統周圍用以監測土壤中氣體油氣濃度變化之設施，藉以判斷油槽或管線是否發生滲漏。本計畫將依據「地下儲槽系統土壤氣體監測井中油氣檢測方法（NIEA M203.11C）」進行監測井功能檢查及油氣檢測。整體檢測作業流程如圖 6.1.3-1，相關檢測作業流程如下：

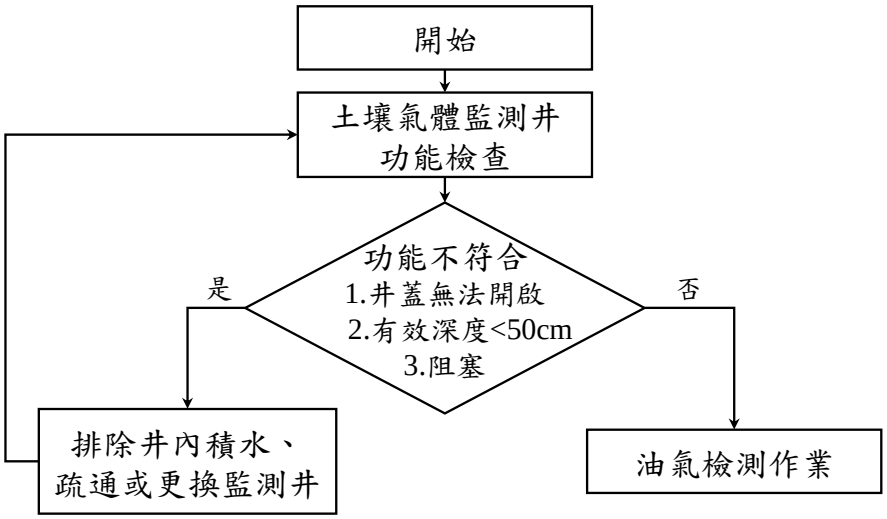


圖 6.1.3-1、土壤氣體監測井整體檢測作業流程

(一) 監測井功能檢查（作業流程如圖 6.1.3-2）

1. 收集監測井配置圖，並依各監測井編號填寫紀錄。
2. 以適當之開啟工具打開監測井蓋（若有不能開啟者將其記錄於表單中，並請業者後續進行改善）。
3. 將油水位計緩慢伸入監測井內，碰觸監測井底部後，紀錄監測井之深度。
4. 使用油水位計之探針檢測是否有浮油及地下水，並記錄水位及油膜厚度（若有積水或積油現象時，應先予抽除後再進行量測）。
5. 記錄監測井之有效深度（監測井深度與積水深度相減之深度）。
6. 連結採樣及檢測裝置，使真空泵與監測井間，形成密閉系統後，開始進行抽氣，抽氣期間需達 15 秒以上，觀察真空錶之真空度變化，並記錄結果。

(二) 監測井油氣檢測（作業流程如圖 6.1.3-3）

1. 監測井自然通氣 15 分鐘。
2. 以中間開孔之錐形橡皮塞，塞住監測井管口。
3. 將偵測器之集氣管，插入開孔之橡皮塞內約 15 至 30 cm 深（注意集氣管頭不可接觸油或水），測定並記錄油氣濃度（LEL%、PID 及 FID）值。
4. 取出集氣管，待偵測器讀值歸零後再繼續量測其他監測井。
5. 完成監測井油氣檢測後，將結果記錄於「地下儲槽系統土壤氣體監測井檢測紀錄表」(如表 6.1.3-2 所示)，並請站方會同人員簽名。

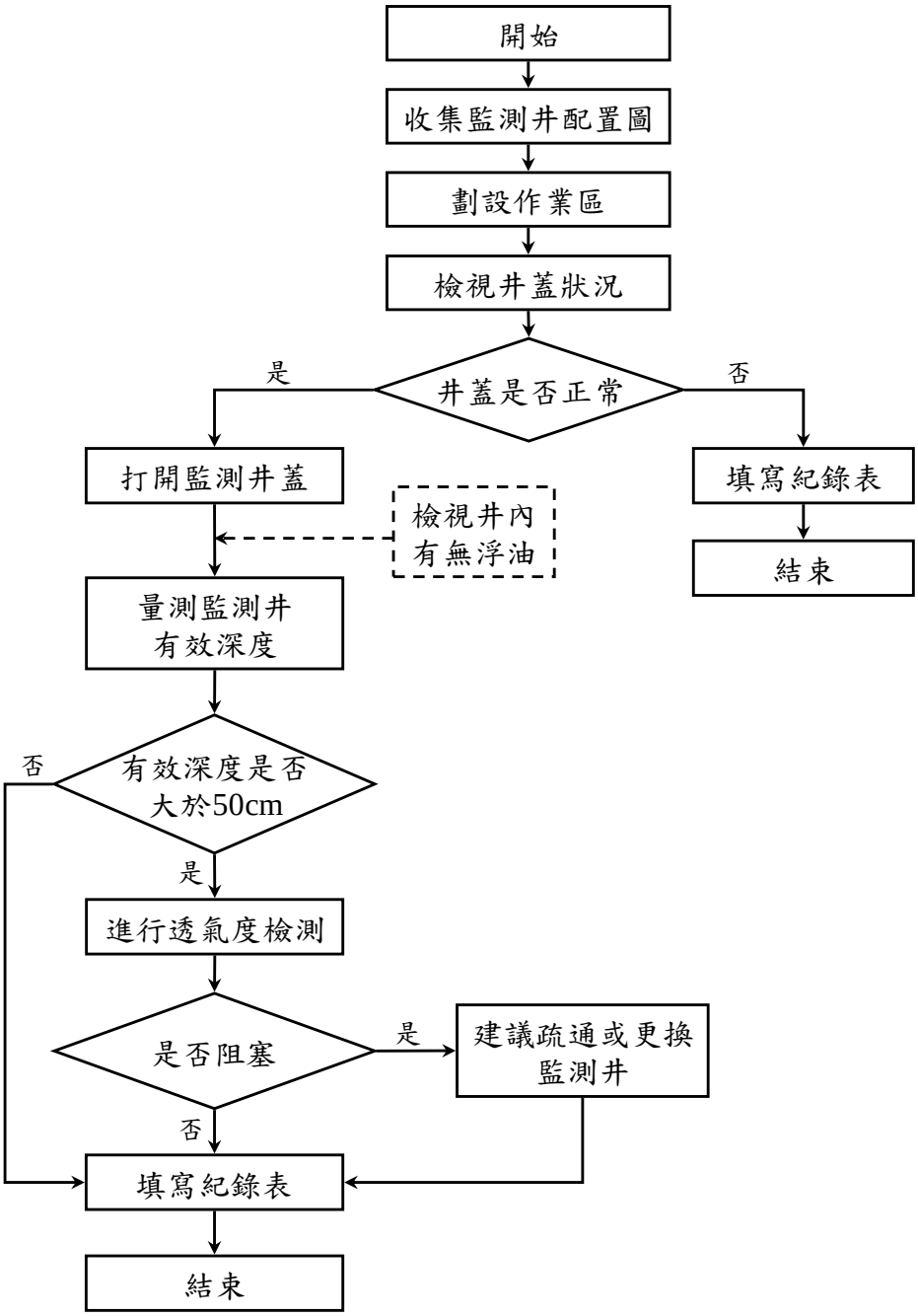


圖 6.1.3-2、土壤氣體監測井功能檢查作業流程

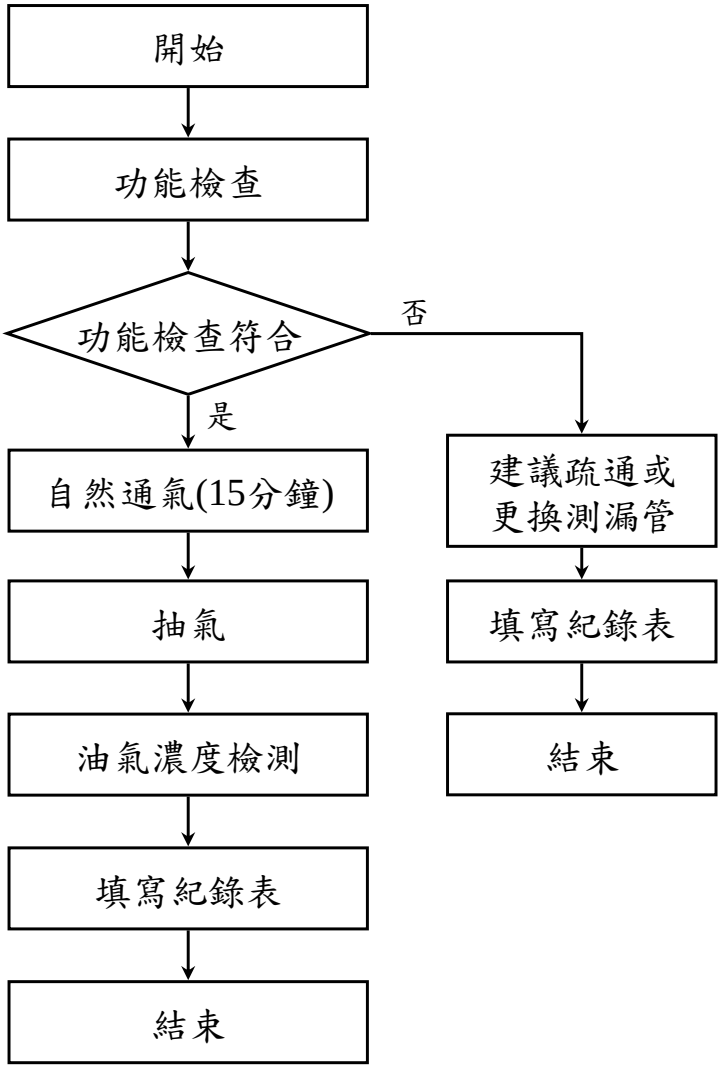


圖 6.1.3-3、土壤氣體監測井油氣檢測作業流程

表 6.1.3-2、地下儲槽系統土壤氣體監測井檢測紀錄表

地下儲槽系統土壤氣體監測井檢測紀錄表

專案名稱：_____　　專案編號：_____

地下儲槽系統名稱：_____縣/市_____　　管制編號：_____

儲槽數量：_____　油品種類：□92、□95、□98、□超柴、□其他(_____)　　檢測區域：□儲槽區、□管線區、□加油泵島區

土壤氣體監測井管徑：□1 吋、□2 吋、□4 吋、□其他(_____)；監測井材質：_____　　土壤氣體監測井總數：_____

檢測日期：_____年_____月_____日；檢測時間：_____　　天候狀況：□晴、□陰、□陰偶雨、□雨。

監測井編號	井蓋是否標記	井蓋開啟是否正常	初檢測	基本功能檢測					透氣性檢測		抽氣檢測			備註
			測爆器(% LEL)	有無浮油	監測井深度(cm)	有效深度(cm)	積水深度(cm)	有效深度是否大於50cm	錶壓(mmHg)	功能	FID(ppmV)	PID(ppmV)	測爆器(%LEL)	
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				
	□是□否	□是□否		□是□否				□是□否		□是□否				

1.PE 集氣管之背景值：氣體偵測器_____%LEL；PID_____ppmV；FID_____ppmV。
2.現場是否有 SVE：□有　□無。若有 SVE，現場 SVE 是否開啟：□是　□否；　SVE 尾氣 □ PID：_____ppmV，□ FID：_____ppmV，□無法量測：_____。
3.有效深度係指「土壤氣體監測井一種水深度」。
4.當有效深度＜50 cm 或透氣度之錶壓＞500 mmHg 者(或監測井內地下水水位最高水位距地表≦2 公尺地區者，其透氣度之錶壓＞150 mmHg)，視為監測井功能不正常，不進行後續之油氣檢測。
5.執行 FID 測量：若量測時立即熄火者，則於備註欄中註明「立即熄火」。若測量當中才熄火者，則於備註欄中註明「量測中熄火」。
6.執行 FID 測量：若測得「負值」時，則於欄位內記錄「0.0」ppmV，並將實際測得之負值記錄於備註欄位內。

檢測人員簽名：_____　　站方人員簽名：_____

現場工程師簽名：_____　　會同人員簽名：_____

現場審查人員：_____，日期：　年　月　日　　公司審查人員：_____，日期：　年　月　日

三、土壤氣體採樣與實驗室 GC 圖譜判釋

本計畫依據高污染潛勢加油站之篩選檢測結果，針對金門縣轄區內經篩試儀器 PID 及 FID 檢測結果呈現異常者（測漏管油氣 PID 及 FID 檢測值超過 250ppmV），以環保署公告之土壤及事業廢棄物中非鹵有機物檢測方法－氣相層析儀/火焰離子化偵測器法（GC/FID），NIEA M611.02C，進行土壤氣體採樣，並送實驗室進行 GC-FID 圖譜分析。若 GC-FID 圖譜分析結果仍異常，將執行直接灌入式土壤氣體採樣作業。以下就土壤氣體 GC-FID 分析目的、採樣原則及數量、現場執行方式、品保品管注意事項及圖譜判釋方法等進行說明。

(一) 分析目的

土壤氣體 GC-FID 分析係以採氣袋補集氣體後，分別以氣相層析儀（GC）及火焰離子化檢測器（FID）進行定性與定量分析後，初步推估樣品之風化程度與可疑之污染源頭，以研判地下儲槽及管線是否有滲漏之可能性。本項分析可彌補現場篩試儀器受甲烷氣與二氧化碳的干擾，而產生誤判的情形，獲致更為完整之污染潛勢評估資訊。

(二) 採樣原則及採樣數量

受檢加油站之測漏管及土壤氣體 PID 與 FID 檢測結果如有下列情形時，則於檢測值異常處，再次收集土壤氣體（每站以不超過 3 點為原則，總點數不少於 5 點），利用實驗室氣相層析儀檢測採氣袋內之揮發性有機物：

1. 測漏管油氣 PID 或 FID 檢測值超過 250ppmV，則採集測值最高之測漏管或土壤氣體。
2. 測漏管油氣值普遍偏低，唯有部分檢測結果未呈正相關或有異常，則於異常處採集土壤氣體樣品。
3. PID 與 FID 檢測結果未呈相關性（如 PID 測值偏低但 FID 偏高）。

(三) 現場執行方式

利用採氣袋採集測漏管中的氣體，本計畫均確實填寫測漏管油氣及土壤氣體採樣紀錄表，隨後將採集之採氣袋樣品當日寄送至實驗室進行圖譜分析。

(四) 品保品管與現場品保查核

本計畫於執行調查作業時，將由現場工程師全程監控採樣，確保採樣之品保品管符合品保規劃書要求。此外，針對測漏管油氣及土壤氣體採樣之品保品管，亦將符合下列品質管制要求：

1. 用來取樣或傳送氣體之 PE 管只使用一次，不回收重複使用。

2. 抽氣時，抽氣泵浦須將採樣管內之氣體抽出，以確保採樣管內的背景空氣已抽出，再讓測漏管油氣或土壤氣體進入採樣管，此時取到之樣本方以測爆器或攜帶式揮發性有機氣體檢測器偵測。
3. PE 管上之小接頭需有 O-Ring，以確保小接頭與鑽桿鋼管轉接頭的密封作用，且於採樣前需檢視抽氣壓力確認密封性。
4. 取樣之器具以 ALCONOX 或無磷清潔劑及清水清洗。
5. 採樣時需維持一定之抽氣真空壓，以確保有足夠土壤氣體進入採樣管。
6. 現場使用的分析設備，皆需先行以標準純正樣品校正並記錄其數值，無誤後方可使用，以免造成誤判。
7. 採得之氣體樣本應避光儘速送至實驗室進行分析，並於 48 小時內分析完畢。

為確保現場採樣工作均可符合上述之品保品管要求，採樣過程均由現場工程師全程督導採樣人員之檢測工作。

(五) GC 圖譜判釋方法

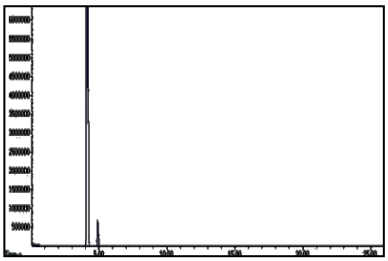
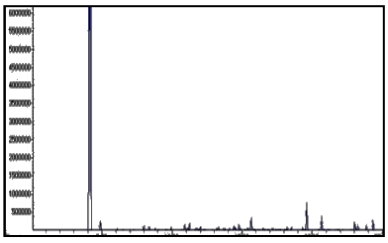
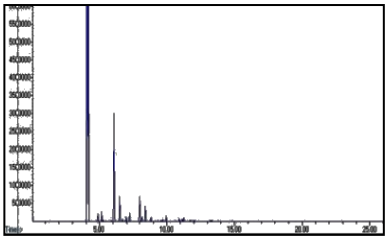
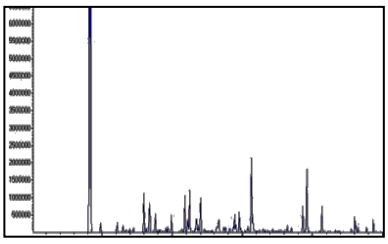
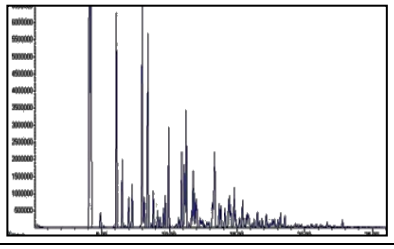
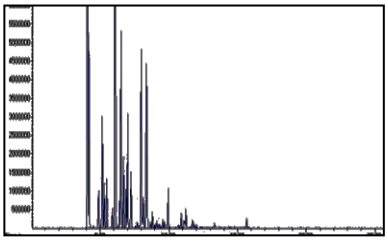
本計畫參考「環保署加油站土壤及地下水污染調查計畫（第六期）（甲）」、「環保署加油站土壤及地下水污染調查計畫（第七期）（甲）」計畫調查方法，其中 GC 圖譜判釋之查核要點如表 6.1.3-3 所示，而土壤氣體 GC 圖譜判釋與後續採行策略詳如表 6.1.3-4。

若未檢測出任何污染物則不需採取後續行動；圖譜中若測得 MTBE、BTEX 或正癸烷等油品污染物時，該加油站可能有污染情形，須進一步查證污染來源、污染物項目與可能洩漏原因；但若於土壤氣體中檢測出甲烷時，則可推論污染發生已有時日並在土壤中進行厭氧作用而生成甲烷氣體，如進一步比對是否檢出其他油品污染物（如正癸烷），則能作為判定土壤氣體甲烷成分是否為柴油污染物經厭氧作用所造成；此外，如圖譜顯示測得新鮮油氣，經評估可能不是油品自由相的揮發所致，推估可能為油氣回收系統洩漏之情形。

表 6.1.3-3、土壤氣體 GC 圖譜判釋之查核要點

查核重點	說明
樣品代表性	1. 確認氧氣、二氧化碳、氮氣之比例，地下環境中氧氣比例應較大氣中低。 2. 濕度 ● 濕度過高可能為取樣時太接近水位面，取樣深度可能過深。 ● 濕度過低，則樣品可能取到大氣中的空氣，極低則可能是非自然界氣體(如氣體鋼瓶)，均須確認取樣代表性。
苯、高分子量的苯環類(甲苯、乙苯、二甲苯等)是否存在	● 自然風化的狀態下土壤間汽油即使逸散或降解，而地下水中因苯與甲苯較易溶於水，故較容易隨地下水擴散，水中之苯或甲苯可能於水相再釋放至氣相，故此時土氣將測得苯或甲苯。 ● 場址經人為整治時將造成較低碳數化合物之破壞或移除，此時土氣中苯與甲苯均不會被偵測出。
MTBE 是否存在	MTBE 存在時表示該場址之污染是較新鮮之污染且未經風化，或者是地底下存在大量自由態汽油類污染物。反之則為年代較久之污染。
輕質烷類	為 C_1~C_6 的烷類，以正丁烷滯留時間、正己烷滯留時間為觀察基準。 ● 輕質烷類存在且輕質烷類以外之污染物亦存在時亦表示該場址之污染是較新鮮之污染未經風化，或者是地底下存在大量自由態汽油類污染物。此時應啟動應變機制，立即進場進行調查。 ● 僅輕質烷類存在時，則可能為油氣回收管洩漏所致 ● 若測土氣中均為輕質烷類以外之污染物時，則為經風化後之污染物，可能尚無新洩漏源
有無厭氧反應	● 本計畫現場進行真空採樣箱採氣後，即使用氣體偵測器檢測土壤氣體中 O_2、CO_2、N_2 及 H_2O 等氣體濃度，可得知地下環境是否為為厭氧反應之環境。 ● 圖譜中如測出甲烷及其他油品污染物成分(如 BTEX 及正癸烷)，則可能為柴油之舊污染。
正癸烷滯留時間	新鮮柴油污染之指紋圖譜後段，將會出現數個高碳數的化合物波峰，正癸烷滯留時間為觀測基準。

表 6.1.3-4、土壤氣體 GC 圖譜判釋原則

土壤氣體樣品分析之 代表性參考層析圖譜	PID、FID 可能情形	判釋	建議主管機關 採行策略
	PID：背景值 FID：有讀值或高讀值	測得甲烷則疑似柴油污染或其他有機質厭氧硝化產生	✓ 確認場址柴油可能污染源 ✓ 非新鮮漏源，應不須啟動緊急應變機制
	PID：背景值 FID：背景值	無法測得甲烷則可能無油品污染之虞。	無須進行土水調查工作
	PID：背景值或低讀值 FID：背景值或低讀值	通常無法測得甲烷與MTBE，場址可能經過污染改善措施(SVE 等)，但仍有殘留污染。	✓ 持續監測污染情形 ✓ 非新鮮漏源，應不須啟動緊急應變機制
	PID：中低讀值 FID：中低讀值	可測得 MTBE 而無法測得甲烷時，該場址為新鮮污染，惟測點距污染源較遠，故僅測得輕值烷類	✓ 請業者確認可能污染源並予以阻絕 ✓ 暫不須啟動緊急應變機制
	PID：中高讀值 FID：中高讀值	經風化之污染物，場址仍有污染之虞。	✓ 須進行殘留污染濃度調查 ✓ 非新鮮漏源，不須進行緊急應變機制
	PID：高讀值 FID：高讀值	正在洩漏，或曾大量洩漏(現場存在污染團)	應啟動應變機制，立即進行土水調查工作
	PID：高讀值 FID：高讀值	疑似油氣回收管洩漏	✓ 建議業者進行管線密閉測試，阻絕氣體漏源，並持續監測測漏管土氣濃度。

6.2、地下儲槽系統輔導查核成果

6.2.1、110 年度複查結果

現場輔導與查核作業已完成 110 年缺失輔導，如表 6.2.1-1 所示。110 年查核發現主要缺失為(1)柴油加油機內部閥件有油品滲漏情形，及(2)沒有進行每月一次土壤氣體爆炸下限值百分比(%LEL)或揮發性有機氣體濃度檢測並記錄。

其中，柴油加油機內不閥件油品滲漏導致油盆發現油漬，業者除加強巡檢，清除確認無發生洩漏外，本計畫仍持續輔導維修或設備更新；每月一次土壤氣體爆炸下限值百分比(%LEL)濃度檢測並記錄方面，業者已依規定進行，惟仍有資料保存不完整、未由受訓合格並領有證書之監測人員簽名等缺失；金酒金寧廠卸油口周遭明顯油漬痕跡，則尚未改善，本計畫也將持續輔導改善，如圖 6.2.1-1 所示。

表 6.2.1-1、110 年金門縣地下儲槽現場輔導查核缺失複查對照表

鄉鎮	管制編號	站名	110 年現場輔導查核缺失	111 年複查情形	改善結果
金湖鎮	W0403451	一路發加油站	3、4 號柴油加油機內部閥件有油品滲漏情形。	業者已確認滲漏原因是機器老舊造成，並已加強巡檢。	部分
金城鎮	W0503349	統一精工金門加油站	油槽人工量測孔蓋未蓋緊。	業者已定期巡檢，以免油氣外洩。	完成
金寧鄉	W0600021	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	卸油口周遭有明顯油漬痕跡。	仍有明顯卸油滴漏痕跡。	尚未
金寧鄉	W0603200	金民加油站	柴油加油機內部閥件有油品滲漏情形。	業者已確認滲漏原因是機器老舊造成，並已加強巡檢。	部分
金寧鄉	W0609971	金門加油站	沒有進行每月一次土壤氣體爆炸下限值百分比(%LEL)或揮發性有機氣體濃度檢測並記錄。	業者已進行每月監測，但資料保存不完整。	部分
金沙鎮	W0707972	沙美加油站	沒有進行每月一次土壤氣體爆炸下限值百分比(%LEL)或揮發性有機氣體濃度檢測並記錄。	業者已進行每月監測，但未由受訓合格並領有證書之監測人員簽名。	部分

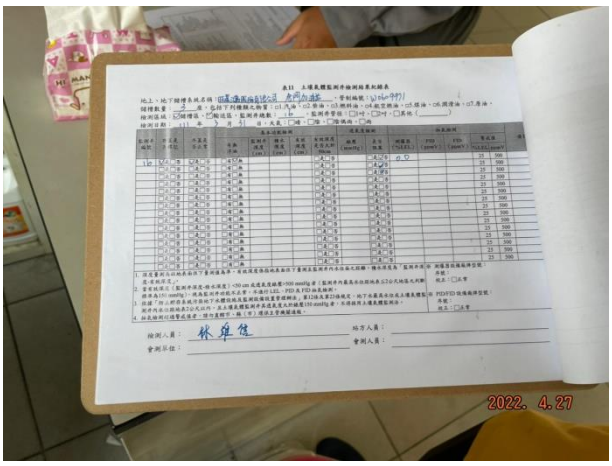
加油機內部閥件仍有油品滲漏情形	加油機內部閥件仍有油品滲漏情形
油槽人工量測孔蓋已蓋緊	卸油口周遭仍有明顯油漬痕跡
	
已每月監測，但資料保存不完整	已每月監測，未由合格人員簽名

圖 6.2.1-1、110 年金門縣地下儲槽現場輔導查核缺失複查改善情況

6.2.2、111 年度輔導查核與結果

現場輔導與查核作業已完成全縣 14 站次之輔導。統計目前已完成之 14 站現場輔導與查核工作之地下儲槽系統，發現共有 12 站部分項目不符合法規要求，缺失率約佔已輔導站數之 86%，與 110 年相比明顯上升。推測是因本縣已有 12 站站齡達 10 年以上，故於每年進行一次詳細的設施查核及油氣檢測，均有不同缺失。也因此，本計畫於輔導管理及稽查作業時，一有發現異常時，均請業者應立即留意並建議修復改善。

111 年度輔導及查核缺失，主要為：

一、基本資料未更新站長、電話。

二、儲槽加注口防止濺溢設施排水管未設置閥門開關。

三、加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等。

四、儲槽液位與槽底水位未每月以量尺，採人工量測方式，記錄一次。

五、以土壤氣體監測申報者沒有每月 1 次自行檢測。

六、自行監測紀錄，應由受訓合格並領有證書之監測人員簽名。

七、土壤氣體監測井標記磨損不清。

八、總量進出管制紀錄與網路申報資料不一致。

九、缺少油盆液密性檢測紀錄。

各站詳細缺失項目及改善建議如表 6.2.2-1 所示。

表 6.2.2-1、現場輔導及查核各站缺失表

項次	轄區	站名	缺失法條	缺失項目	改善建議
1	金湖鎮	一路發加油站	&7	加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等。	雖是柴油加油機內部閥件油品滲漏所致，但仍建議定期清除並確認是否可能發生洩漏。
			&12	查核時發現 13 號土氣監測井有阻塞的情形。	貴站主要以密閉測試進行監測，建議後續如有以土氣監測申報時，應進行 13 號土氣監測井淤積的清理，使土氣監測井有效深度達 50 公分以上。
			其他	儲槽陰井發現油漬、積水浮油等。	建議立即清除並確認是否可能發生洩漏。
2	金湖鎮	金門皇家酒廠股份有限公司	&7	儲槽加注口防止溢溢設施排水管，雖銜接油水分離設施、廢水處理設施，但其排水口或閥門，平時應保持關閉狀態。	建議排水管加裝閥門開關。
3	金湖鎮	交通部民用航空局金門航空站		無(已核准關閉，設施未拆除，僅進場確認有無啟用)。	無。
4	金湖鎮	大立鴻福有限公司大立鴻福加油站	&7	加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等。	建議立即清除並確認是否可能發生洩漏。
			&8	儲槽液位與槽底水位未每月以量尺，採人工量測方式，記錄一次。	應依法令執行。
			&12	土壤氣體未每月自行監測 %LEL 或 VOCs 濃度一次。	應依法令執行。
5	金城鎮	統一精工金門加油站	&7	加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等。	雖是柴油加油機內部閥件油品滲漏所致，但仍建議立即清除並確認是否可能發生洩漏。
			&12	查核時發現 P1 土氣監測井有阻塞的情形。	貴站主要以密閉測試進行監測，建議後續如有以土氣監測申報時，應進行 P1 土氣監測井淤積的清理，使土氣監測井有效深度達 50 公分以上。
6	金寧鄉	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	&7	卸油口周遭有明顯油漬痕跡。	建議金酒公司應與中油公司卸油人員溝通，避免油管殘油於收管時持續滴落。
7	金寧鄉	金民加油站	&7	加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等。	雖是柴油加油機內部閥件油品滲漏所致，但仍建議立即清除並確認是否可能發生洩漏。
			&8	儲槽液位與槽底水位未每月以量尺，採人工量測方式，記錄一次。	應依法令採人工量測方式執行，而非抄寫自動液面計資料。
			&16	未保存完整資料，缺少 109 年總量進出管制紀錄、盛油盆液密性檢測紀錄。	地下儲槽系統之監測紀錄應保存近三年內之書面資料備查。
			&16	以人工抄表書面記錄，並以自動液面計紀錄進行網路申報，致使總量進出管制紀錄與	建議統一採自動液面計紀錄，進行資料保存及申報。

表 6.2.2-1、現場輔導及查核各站缺失表

項次	轄區	站名	缺失法條	缺失項目	改善建議
				網路申報資料不一致。	
8	金寧鄉	金寧加油站		無。	
9	金寧鄉	金門加油站	&7	加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等。	雖是柴油加油機內部閥件油品滲漏所致，但仍建議立即清除並確認是否可能發生洩漏。
			&16	基本資料中站長、電話未更新、地下儲槽系統設備配置簡圖未上傳。	應進行網路資料更新。
			&16	未保存完整資料，缺少(110 年 12 月以前)自行監測%LEL、油盆液密性檢測紀錄。	貴公司辦理變更經營者，惟尚未核定，地下儲槽系統之監測紀錄仍應保存近三年內之書面資料備查。
			&16	總量進出管制紀錄與網路申報資料不一致。	建議統一採自動液面計紀錄，進行資料保存及申報。
10	金沙鎮	沙美加油站	&7	加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等。	雖是柴油加油機內部閥件油品滲漏所致，但仍建議立即清除並確認是否可能發生洩漏。
			&9	土壤氣體每月自行監測%LEL 監測紀錄，應由受訓合格並領有證書之監測人員簽名。	應依法令執行。
			&16	未保存盛油盆液密性檢測紀錄。	地下儲槽系統之監測紀錄應保存近三年內之書面資料備查。
11	烈嶼鄉	烈嶼加油站	&7	儲槽加注口防止溢溢設施排水管未設置閥門開關。	建議排水管加裝閥門開關。
			&12	查核時發現 4、11 號土氣監測井有阻塞的情形。	貴站主要以密閉測試進行監測，建議後續如有以土氣監測申報時，應進行 4、11 號疏通或更新換新管等措施。
			&13	土壤氣體監測井應標記錯誤。	貴站主要以密閉測試進行監測，建議土壤氣體監測井仍應標記正確。
			&16	基本資料中站長、地下儲槽系統設備配置簡圖未更新(土壤氣體監測井數不一致，應為 13 口)。	應進行網路資料更新。
			其他	儲槽陰井發現螺絲生鏽。	建議進行維護保養或更換。
12	烈嶼鄉	小金加油站	&16	基本資料中地下儲槽系統設備配置簡圖未更新(未標記土壤氣體監測井)。	地下儲槽系統設備配置簡圖，應依平面配置圖範例繪製，而非僅提供竣工圖。
			&16	缺少油盆液密性檢測紀錄。	地下儲槽系統之監測紀錄應保存近三年內之書面資料備

表 6.2.2-1、現場輔導及查核各站缺失表

項次	轄區	站名	缺失法條	缺失項目	改善建議
					查。
13	軍方	經武加油站	&7	柴油加油機底部油盆與管線接縫處，未密合。	建議加裝墊片或不鏽鋼材，減少滲漏可能性。
			&12	土壤氣體監測井未標記。	加注口旁土壤氣體監測井應進行標記。
			其他	儲槽陰井發現油漬、積水浮油等。	建議立即清除，並定期檢視。
14	軍方	空軍第四雷達站	&7	儲槽加注口防止濺溢設施排水管未設置閥門開關。	建議排水管加裝閥門開關。

表 6.2.2-2、109~111 年現場輔導及查核各站缺失彙整

年度	管制編號	W0403451			W0404627			W0404850			W0409391			W0503349			W0600021			W0603200		
	站名	一路發加油站			金門皇家酒廠			金門航空站			大立鴻福加油站			統精金門加油站			金酒金寧廠			金民加油站		
條次	項次	109	110	111	109	110	111	109	110	111	109	110	111	109	110	111	109	110	111	109	110	111
§7	儲槽加注口防止濺溢設施						V										V	V	V			
	裝設陰極防蝕系統																					
	壓力式管線自動監測設備																					
	加油機底部防止滲漏設施		V	V									V			V					V	V
§8	總量進出管制																					
	設置自動液面計																					
	儲槽液位與槽底水位												V									V
§9	監測範圍																					
	事業自行監測																					
	委託監測																					
§11	密閉測試施做頻率																					
	密閉測試結果																					
§12	土壤氣體監測井																					
	土壤氣體自行監測												V									
§13	地下水監測井之標記、加蓋																					
§14	槽間監測井之標記、加蓋																					
	槽間監測功能																					
§16	與網路基本資料																					
	監測紀錄保存情形																					V
	與網路申報資料核對情形																					V
§30	(更新)完工報告書																					

表 6.2.2-2、109~111 年現場輔導及查核各站缺失彙整

年度	管制編號	W0606247			W0609971			W0707972			W0803719			W0803906			W0407119			W0705558		
	站名	金寧加油站			金門加油站			沙美加油站			烈嶼加油站			小金加油站			經武加油站			空軍第四雷達站		
條次	項次	109	110	111	109	110	111	109	110	111	109	110	111	109	110	111	109	110	111	109	110	111
§7	儲槽加注口防止濺溢設施												V									V
	裝設陰極防蝕系統																					
	壓力式管線自動監測設備																					
	加油機底部防止滲漏設施						V			V									V			
§8	總量進出管制																					
	設置自動液面計																					
	儲槽液位與槽底水位																					
§9	監測範圍																					
	事業自行監測									V												
	委託監測																					
§11	密閉測試施做頻率																					
	密閉測試結果																					
§12	土壤氣體監測井				V						V						V		V			
	土壤氣體自行監測					V		V	V													
§13	地下水監測井之標記、加蓋																					
§14	槽間監測井之標記、加蓋																					
	槽間監測功能																					
§16	與網路基本資料						V						V			V						
	監測紀錄保存情形						V			V						V						
	與網路申報資料核對情形						V															
§30	(更新)完工報告書																					

6.2.3、111 年度土壤氣體採樣結果

111 年度金門縣內共計有 14 處地下儲槽系統，除交通部民用航空局金門航空站辦理歇業(111 年 1 月 3 日)、軍方一處油池無設置測漏管設施(以密閉檢測方式申報)，執行轄區內 12 站加油站進行油槽區及管線泵島區測漏管功能測試及油氣測試，另根據油槽區及管線泵島區之現場測漏管功能測試及油氣檢測結果測值超過警戒值 500 ppmV 或有洩漏之虞的測漏管進行地下儲槽系統－測漏管氣體 GC 分析與圖譜判釋以確認污染情況（根據 NIEA M611.02C 進行採樣與檢測，檢測項目包含甲烷、正癸烷、MTBE、BTEX、萘）。地下儲槽系統受檢期程如表 6.2.3-1 所示。

表 6.2.3-1、土壤氣體監測井執行功能測試及油氣檢測作業期程表

執行日期		管制編號	站名	測漏管數量	站長	地址	電話
4 月 25 日	1	W0407119	經武加油站	6	軍方	-	-
	2	W0503349	統一精工金門加油站	22	林振坤	金門縣金城鎮環島北路 138 號	082-372909
	3	W0606247	金寧加油站	14	陳正杰	金門縣金寧鄉榜林村桃園路 368 號	082-324849
	4	W0600021	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	19	許丕銓	金門縣金寧鄉桃園路 1 號	082-325628
4 月 26 日	1	W0707972	沙美加油站	13	廖玉婷	金門縣金沙鎮環島北路四段 569 號	082-372110
	2	W0404627	金門皇家酒廠股份有限公司	6	李永鑫	金門縣金湖鎮蓮庵里三谿橋 15、17、19 號	082-330099
	3	W0403451	一路發加油站	13	蔡展翔	金門縣金湖鎮后園 68 號	082-337888
	4	W0409391	大立鴻福有限公司大立鴻福加油站	29	楊政憲	金門縣金湖鎮正義里瓊徑路 7 號	082-337989
4 月 27 日	1	W0803719	烈嶼加油站	13	林長固	金門縣烈嶼鄉后井 39 號	082-362898
	2	W0803906	小金加油站	10	陳穎慧	金門縣烈嶼鄉西路 37 之 20 號	082-363656
	3	W0609971	金門加油站	16	阮裕雄	金門縣金寧鄉伯玉路一段 222 號	082-372222
	4	W0603200	金民加油站	16	楊肅心	金門縣金寧鄉伯玉路二段 161 號	082-372758
12 月 5 日	1	W0403451	一路發加油站	13	蔡展翔	金門縣金湖鎮后園 68 號	082-337888
	2	W0503349	統一精工金門加油站	22	林振坤	金門縣金城鎮環島北路 138 號	082-372909

一、油氣檢測成果

111 年度地下儲槽系統測漏管油氣檢測結果皆未超過警戒值 500ppmV，12 站檢測數據詳如表 6.2.3-2 所示。其中，統一精工金門加油站泵島區(A1、A10、A11、P4、P6)測漏管 FID 油氣檢測結果介於 262~451 ppmV 情形，但仍低於警戒值 500ppmV。

另一路發加油站 P13 號測漏管、統一精工金門加油站 P1 測漏管及烈嶼加油站 4、11 號測漏管均有堵塞情形，上述三站儲槽、管線均以密閉測試進行網路申報，仍符合法規規範。

二、土氣分析 GC-FID 檢測成果

由於統一精工金門加油站已營運 19 年，且連續兩年部分測漏管 FID 介於 250~500 ppmv。以及一路發加油站於 5 月申報密閉測試異常、9 月申報測漏管 PID 及 FID 介於 250~500 ppmv。因此，本計畫於 111 年 12 月 5 日執行統一精工金門加油站及一路發加油站測漏管油氣檢測及土氣土譜分析(GC-FID)，以確認污染潛勢分級、地下儲槽現況。

測漏管油氣檢測結果，一路發加油站 FID 一點超過警戒值 500 ppmV，統一精工金門加油站 FID 一點超過 250 ppmV。因此，現場針對較高濃度 5 點次，進行採氣袋 GC-FID 採樣。GC-FID 測試結果顯示，有檢測出甲烷、MTBE、甲苯、間,對-二甲苯及鄰-二甲苯，檢測結果彙整於表 6.2.3-3，圖譜如圖 6.2.3-1 所示。

三、污染潛勢分級

依據環保署地下儲槽系統污染潛勢分級對照表，污染潛勢依定量分級與定性分級兩者綜合評估後，可分為 A、B1、B2 及 C 級，如圖 6.2.3-2 所示。本次檢測結果，一路發加油站在定量分級中符合「任一項或 1 點超過法規警戒值」且在定性分類中符合「同時測得 2 項以上或甲烷定量值高於 2000 ppmv」分類，經對照後整體污染潛勢分級屬「B1 級」；統一精工金門站在定量分級中符合「PID/FID 測值介於 250~500 ppmV」且在定性分類中符合「同時測得 2 項以上或甲烷定量值高於 2000 ppmv」分類，經對照後整體污染潛勢分級屬「B2 級」，建議除依「貯存系統申報異常及查核管理流程說明」，要求事業限期自行調查並改善設備外，並應持續追蹤事業自行調查及改善方式與進度。其餘，依據現場 PID 及 FID 儀器測值，均低於警戒值 500 ppmV。10 站之污染潛勢分級均屬 C 級，無須進行後續追蹤，如表 6.2.3-4 所示。

表 6.2.3-2、土壤氣體 PID/FID 檢測結果（1/3）

加油站名	一路發加油站			金門皇家酒廠			大立鴻福加油站						統一精工金門加油站					
管制編號	W0403451			W0404627			W0409391						W0503349					
採樣日期	2022/04/26			2022/04/26			2022/04/26						2022/04/25					
檢測項目	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID
	A1	<5	<5	1	<5	<5	A1	<5	<5	P16	<5	<5	A1	38	262	P1	-	-
	A2	<5	<5	2	<5	<5	A2	<5	<5	P17	<5	<5	A2	<5	10	P2	<5	<5
	A3	<5	<5	3	<5	<5	A3	<5	<5	P18	<5	<5	A3	22	132	P3	<5	18
	A4	<5	<5	4	<5	<5	A4	<5	<5	P19	<5	<5	A4	13	98	P4	18	300
	A5	<5	<5	5	<5	<5	A5	<5	<5	P20	<5	<5	A5	8	54	P5	<5	<5
	A6	<5	<5	6	<5	<5	A6	<5	<5	P21	<5	<5	A6	47	79	P6	90	451
	A7	<5	<5				A7	<5	<5	P22	<5	<5	A7	32	192	P7	<5	<5
	A8	<5	<5				A8	<5	<5	P23	<5	<5	A8	28	222	P8	<5	<5
	P9	<5	<5				A9	<5	<5	P24	<5	<5	A9	15	107	P9	<5	<5
	P10	<5	<5				A10	<5	<5	P25	<5	<5	A10	96	318	P10	<5	<5
	P11	<5	<5				A11	<5	<5	P26	<5	<5	A11	34	229			
	P12	<5	<5				A12	<5	<5	P27	<5	<5	A12	48	295			
	P13	-	-				A13	<5	<5	P28	<5	<5						
							A14	<5	<5	P29	<5	<5						
							A15	<5	<5									

表 6.2.3-2、土壤氣體 PID/FID 檢測結果（2/3）

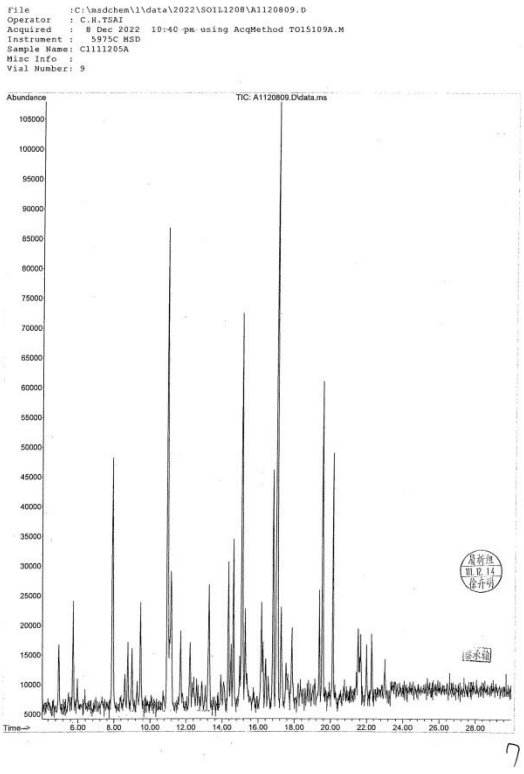
加油站名	金酒公司金寧廠						金民加油站			金寧加油站			金門加油站			沙美加油站		
管制編號	W0600021						W0603200			W0606247			W0609971			W0707972		
採樣日期	2022/04/25						2022/04/27			2022/04/25			2022/04/27			2022/04/26		
檢測項目	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID
	T1	<5	<5	P1	<5	<5	A01	<5	<5	A01	<5	<5	1	<5	<5	1	<5	<5
	T2	<5	<5	P2	<5	<5	A02	<5	<5	A02	<5	<5	2	<5	<5	2	<5	<5
	T3	<5	<5	P3	<5	<5	A03	<5	<5	A03	<5	<5	3	<5	<5	3	<5	<5
	T4	<5	<5	P4	<5	<5	A04	<5	<5	A04	<5	<5	4	40	42	4	<5	<5
	T5	<5	<5	P5	<5	<5	A05	<5	<5	A05	<5	<5	5	<5	<5	5	<5	<5
	T6	<5	<5	P6	<5	<5	A06	<5	<5	A06	<5	<5	6	<5	<5	6	<5	<5
	T7	<5	<5	P7	<5	<5	A07	<5	<5	A07	<5	<5	7	<5	<5	7	<5	<5
	T8	<5	<5				A08	<5	<5	A08	<5	<5	8	<5	<5	8	<5	<5
	T9	<5	<5				P01	<5	<5	A09	<5	<5	9	<5	<5	9	<5	<5
	T10	<5	<5				P02	<5	<5	A10	<5	<5	10	<5	<5	10	<5	<5
	T11	<5	<5				P03	<5	<5	P01	<5	<5	11	<5	<5	11	<5	<5
	T12	<5	<5				P04	<5	<5	P02	<5	<5	12	<5	<5	12	<5	<5
							P05	<5	<5	P03	<5	<5	13	<5	<5	13	<5	<5
							P06	<5	<5	P04	<5	<5	14	<5	<5			
							P07	<5	<5				15	<5	<5			
							P08	<5	<5				16	<5	<5			

表 6.2.3-2、土壤氣體 PID/FID 檢測結果（3/3）

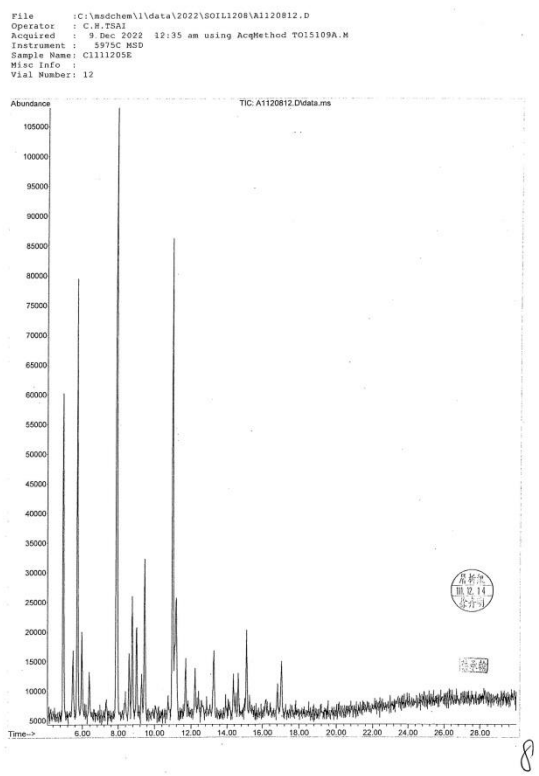
加油站名	烈嶼加油站			小金加油站			經武加油站			一路發加油站			統一精工金門加油站					
管制編號	W0803719			W0803906			W0407119			W0403451			W0503349					
採樣日期	2022/04/27			2022/04/27			2022/04/25			2022/12/05			2022/12/05					
檢測項目	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID	ppmV	PID	FID
	1	<5	<5	1	<5	<5	1	<5	<5	A1	<5	<5	A1	-	-	P1	-	-
	2	<5	<5	2	<5	<5	2	<5	<5	A2	<5	<5	A2	<5	<5	P2	<5	<5
	3	<5	<5	3	<5	<5	3	<5	<5	A3	<5	<5	A3	<5	<5	P3	<5	<5
	4	–	–	4	<5	<5	4	<5	<5	A4	<5	<5	A4	<5	<5	P4	<5	<5
	5	<5	<5	5	<5	<5	5	<5	<5	**A5**	**274**	**295**	A5	<5	<5	P5	<5	<5
	6	<5	<5	6	<5	<5	6	<5	<5	A6	<5	6	**A6**	**79**	**261**	P6	<5	<5
	7	<5	<5	7	<5	<5				A7	<5	5	A7	<5	<5	**P7**	**<5**	**7**
	8	<5	<5	8	<5	<5				A8	<5	<5	A8	<5	<5	P8	<5	<5
	9	<5	<5	9	<5	<5				**P9**	**36**	**>1020**	A9	<5	<5	P9	<5	<5
	10	<5	<5	10	<5	<5				P10	<5	5	**A10**	**<5**	**7**	P10	<5	<5
	11	–	–							P11	<5	<5	A11	<5	<5			
	12	<5	<5							P12	-	-	A12	<5	<5			
	13	<5	<5							P13	-	-						

表 6.2.3-3、GC-FID 氣相層析儀/火焰離子化偵測器法檢測結果

站名	測漏管編號	項目								
		甲烷	MTBE	苯	甲苯	乙苯	間,對-二甲苯	鄰-二甲苯	正癸烷	萘
		ppm								
一路發加油站	A5	**1.84**	**16.8**	<0.982	**4.04**	<0.962	**3.03**	**1.06**	<0.847	<0.951
	P9	**14.2**	<0.997	<0.982	<0.975	<0.962	<0.972	<0.967	<0.847	<0.951
統一精工金門站	A6	<1.03	**16.6**	<0.982	<0.975	<0.962	<0.972	<0.967	<0.847	<0.951
	A10	<1.03	<0.997	<0.982	<0.975	<0.962	<0.972	<0.967	<0.847	<0.951
	P7	**1.75**	<0.997	<0.982	<0.975	<0.962	<0.972	<0.967	<0.847	<0.951



一路發加油站 A05



統一精工金門站 A06

圖 6.2.3-1、土氣土譜分析(GC-FID)結果

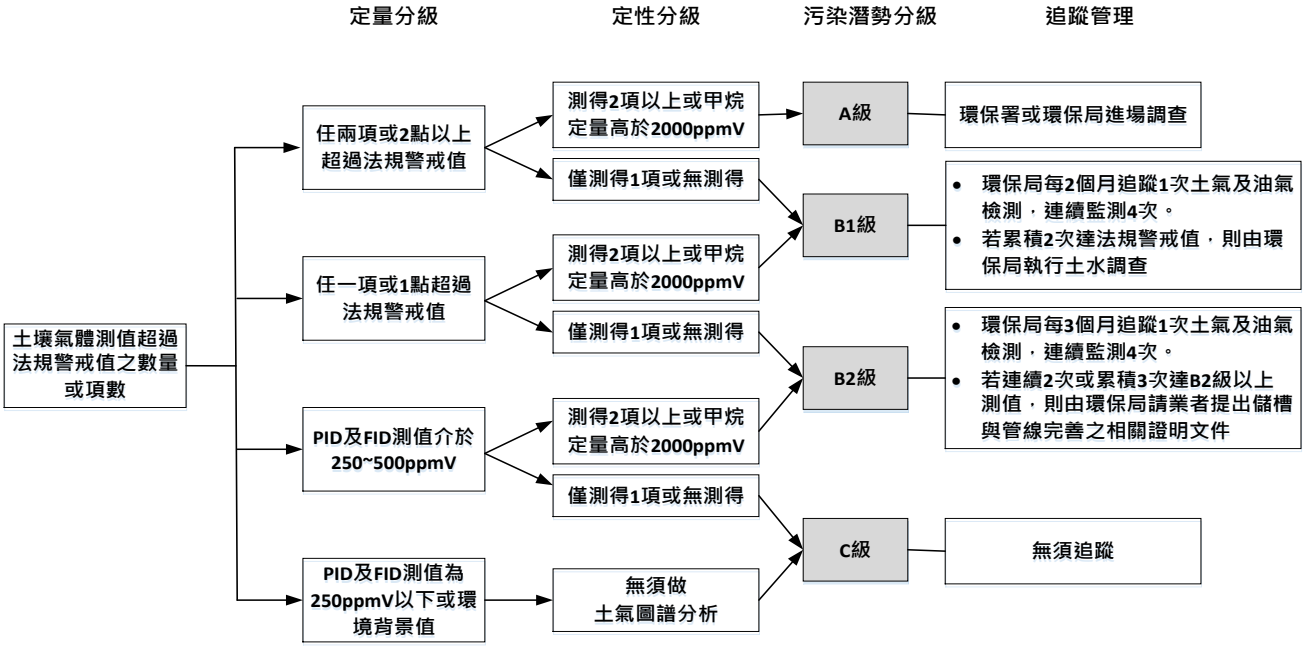


圖 6.2.3-2、污染潛勢分級對照圖

表 6.2.3-4、111 年度金門縣地下儲槽污染潛勢評估結果

鄉鎮	管制編號	站名	測漏管數量	定量分級(PID、FID檢測結果)	定性分級(GC-FID檢測結果)	潛勢分級
金湖鎮	W0403451	一路發加油站	13	任一項或 1 點超過法規警戒值	測得兩項以上	**B1 級**
金湖鎮	W0404627	金門皇家酒廠股份有限公司	6	PID 及 FID 250ppmV 以下	無須檢測	C 級
金湖鎮	W0404850	交通部民用航空局金門航空站	4	-	-	-
金湖鎮	W0409391	大立鴻福有限公司大立鴻福加油站	29	PID 及 FID 250ppmV 以下	無須檢測	C 級
金城鎮	W0503349	統一精工金門加油站	22	PID 250ppmV 以下 FID 介於 250~500ppmV	測得兩項以上	**B2 級**
金寧鄉	W0600021	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	19	PID 及 FID 250ppmV 以下	無須檢測	C 級
金寧鄉	W0603200	金民加油站	16	PID 及 FID 250ppmV 以下	無須檢測	C 級
金寧鄉	W0606247	金寧加油站	14	PID 及 FID 250ppmV 以下	無須檢測	C 級
金寧鄉	W0609971	金門加油站	16	PID 及 FID 250ppmV 以下	無須檢測	C 級
金沙鎮	W0707972	沙美加油站	13	PID 及 FID 250ppmV 以下	無須檢測	C 級
烈嶼鄉	W0803719	烈嶼加油站	13	PID 及 FID 250ppmV 以下	無須檢測	C 級
烈嶼鄉	W0803906	小金加油站	10	PID 及 FID 250ppmV 以下	無須檢測	C 級
軍方	W0407119	經武加油站	6	PID 及 FID 250ppmV 以下	無須檢測	C 級
軍方	W0705558	空軍第四雷達站	0	-	-	-

6.2.4、後續建議

本計畫彙整 111 年度縣內常見設施查核及油氣檢測缺失建議改善作為與自行檢測注意事項說明，如表 6.2.4-1 所示。建議環保局後續發文檢附查核缺失表通知上述各站，於年底前進行改善，並納入次年度追蹤複查名單，以強化輔導改善與追蹤修復的機制，防患未然。

再者，本計畫也彙整歷年缺失改善率，改善率有逐年下降情況，如圖 6.2.4-1 所示。經檢視未改善問題，分為三點：

一、金酒金寧場卸油口周遭有明顯油漬痕跡，似因業者未重視，導致拆卸油管接頭過程，仍滴落油品至洩油口。

二、一路發加油站、金民加油站柴油加油機閥件滲油，除加強巡檢外，治本方式仍待設備更換，才能有效解決。

三、金門加油站、沙美加油站未每月進行一次土壤氣體自行監測，其原因為離島受訓不易，加油站未具合格證書監測人員。

因此，相關問題才一再發生。但本計畫也已輔導業者於 110 年受訓，土壤氣體自行監測問題已有效改善。後續本計畫也將持續輔導業者，加強洩油口管理，以及針對柴油加油機維修或進行設備更新。

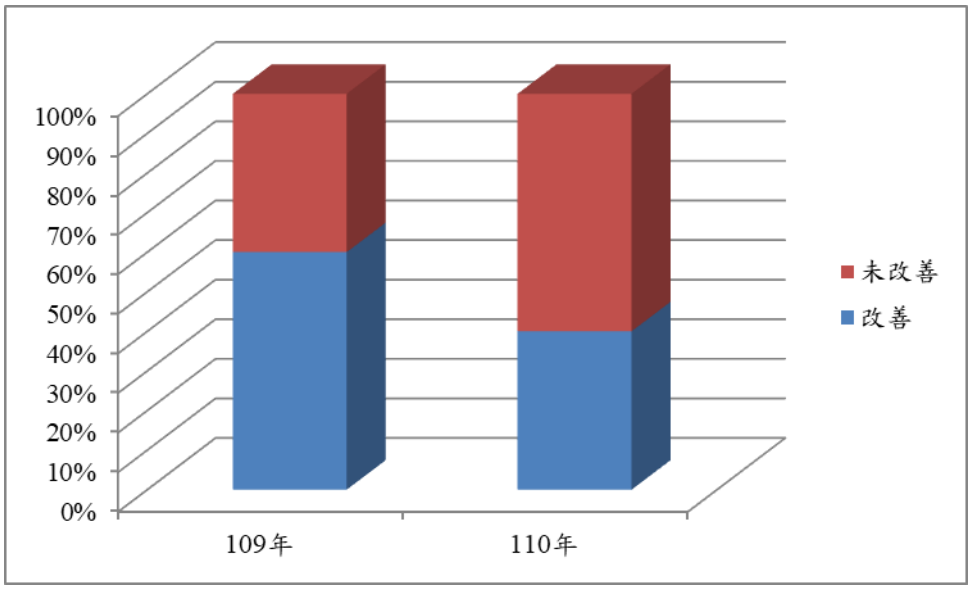


圖 6.2.4-1、109~110 年現場輔導及查核缺失改善率

表 6.2.4-1、111 年縣內常見設施查核及油氣檢測缺失說明表

缺失項目	建議改善作為	自行檢視注意事項
1.基本資料未更新站長、電話。	站長、聯絡電話異動時，應進行網路基本資料更新。	-
2.儲槽加注口防止溢溢設施排水管未設置閥門開關。	建議排水管設置閥門開關。	閥門開關應為常閉狀態。
3.加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等。	雖是柴油加油機內部閥件油品滲漏所致，但仍建議立即清除並確認是否可能發生洩漏。	若短期內加油機無法修繕，則建議增加清除檢視頻率。
4.儲槽液位與槽底水位未每月以量尺，採人工量測方式，記錄一次。	應每月以量尺，採人工量測方式，記錄一次儲槽液位與槽底水位。	此資料是檢視自動液面計設備狀態，而非抄寫自動液面計資料。
5.以土壤氣體監測申報者沒有每月 1 次自行檢測。	每月執行 1 次自行檢測(LEL 或 PID 或 FID)。	自行進行之監測紀錄，應經合格證書人員簽名，並保存完整。
6.自行監測紀錄，應由受訓合格並領有證書之監測人員簽名。	每月執行 1 次自行檢測(LEL 或 PID 或 FID)，應經合格證書人員簽名。	自行進行之監測紀錄，應經合格證書人員簽名，並保存完整。
7.土壤氣體監測井標記磨損不清。	土壤氣體監測井標記，應標示清楚。	由於車道上的標示易磨損，建議每年重新標示。
8.總量進出管制紀錄與網路申報資料不一致。	自動液面計或每日人工抄表紀錄，應擇一進行網路申報。	申報資料後，應進行核對。
9.缺少油盆液密性檢測紀錄。	應妥善保存油盆液密性檢測紀錄。	油盆液密性檢測時，應拍照記錄，製成報表留存。

6.3、地下儲槽系統評鑑-網路申報及設施查核評比

加油站屬於造成土壤及地下水污染的高污染潛勢事業之一，具污染潛勢的油槽、油管均埋設在地底下，若發生油品洩漏時不易發現，因此透由每季的申報資料進行確核，勾稽各加油站的申報資料是否有洩漏潛勢，並搭配測漏管功能及油氣檢測，協助加油站掌握地底環境是否有遭收污染情形。

111 年度環保局持續推動金門縣地下儲槽評鑑分級評比，依評比成績分為特優級、優良級及良級，一方面藉此分級促使各加油站於平日加強自主管理之推動，期望對金門縣內土壤及地下水污染防治能多一層預防效果，另一方面能提高縣民對縣內加油站之信心增加前往消費之意願。評比方式，摘要說明如下：

一、評比方式

評比對象係針對縣內對外營運之加油站進行本次評比作業。包括一路發加油站、統精沙美加油站、統一精工金門加油站、金民加油站、金門加油站、金寧加油站、烈嶼加油站、小金加油站及大立鴻福有限公司大立鴻福加油站，共計 9 站。評比指標共分為六項(如表 6.3-1)，分別為：

評比指標共分為六項，分別為

(一) 110 年度加油站查核缺失複查成果

(二) 111 年度設施查核及油氣檢測是否有缺失情形

(三) 111 年網路申報是否有逾時情形

(四) 111 年網路申報是否有異常情形

(五) 提供參與 111 年能源局/環保局/環訓所辦理之相關訓練課程(次數)

(六) 加分項目：綠色生活(綠色及環境友善措施，如太陽能光電系統、水資源回收、電動機車電池交換站等)

二、評比期程

評比作業於 111 年 1 月 1 日起至 111 年 10 月 31 日止，進行評比統計結算，期間包含：

(一) 110 年第 3 次網路申報(111 年 1 月 31 日前)

(二) 111 年第 1 次網路申報(111 年 5 月 31 日前)

(三) 111 年第 2 次網路申報(111 年 9 月 30 日前)

成績統計結算後，於 112 年 3~4 月進行頒獎。

三、統計作業及頒獎

評比總分上限 27 分，分數介於 14 分以下者屬良級，分數介於 15~20 分者屬優良級，分數介於 21~27 分者屬特優級。

四、評比結果

統計至 111 年 10 月 31 日，特優級加油站有 4 站，分別為金寧加油站、小金加油站、烈嶼加油站、統一精工金門加油站；優良級加油站有 5 站，分別為大立鴻福加油站、一路發加油站、金門加油站、沙美加油站及金民加油站。

表 6.3-1、111 年度地下儲槽系統評鑑評比一覽表

評分項目	因子	得分	金民加油站	沙美加油站	金門加油站	一路發加油站	大立鴻福加油站	統一精工金門加油站	烈嶼加油站	小金加油站	金寧加油站
110 年設施查核及油氣功能檢測缺失複查成果	未完成改善	0	1	1	1	1	5	3	5	5	5
	部分改善	1									
	完成改善	3									
	無缺失	5									
111 年設施查核及油氣功能檢測是否有異常	缺失數≥5 件	0	1	1	1	3	1	3	1	3	5
	缺失數 3~4 件	1									
	缺失數 1~2 件	3									
	無缺失	5									
111 年網路申報是否逾時/申請展延	逾時≥7 日或展延 2 次	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	逾時<7 日或展延 1 次	3									
	準時	5									
111 年網路申報內容是否有異常	異常數≥3 件	0	5	5	5	3	5	5	5	5	5
	異常數 2 件	1									
	異常數 1 件	3									
	無異常	5									
是否參加 111 年能源局/環保局/環訓所辦理之相關訓練課程(次數)	0 次	0	3	5	5	5	3	5	5	5	5
	1 次	3									
	2 次以上	5									
綠色生活(加分項)	0 項	0	0	0	0	0	0	0	1 電動機車充電站	0	0
	1 項	1									
	2 項以上	2									
合計			15	17	17	17	19	21	22	23	25

6.4、地上儲槽系統輔導查核作業

6.4.1、輔導檢核名單

111 年度金門縣內共計有 37 處事業設有地上儲槽設施，其中 34 處為新增地上儲槽納管事業(額外增加 14 處：夏興 D 區、軍方小島、中華電信各鄉鎮服務中心)，3 處為已納管之地下儲槽事業(額外增加 1 處：空軍第四雷達中隊)，地上儲槽列管事業一覽表如表 6.4.1-1 所示。

表 6.4.1-1、111 年度金門縣地上儲槽列管事業一覽表

序號	管制編號	站名	地址	列管狀態
1	W0400156	金三榮工程股份有限公司太湖廠	金門縣金湖鎮三谿橋 12 號	新增
2	W0403577	金門縣動植物防疫所	金門縣金湖鎮裕民農莊 20 號	新增
3	W0403666	油品行銷事業部高雄營業處金馬行銷中心	金門縣金湖鎮料羅里料羅 160 號	新增
4	W0404627	金門皇家酒廠股份有限公司	金門縣金湖鎮三谿橋 15、17、19 號	已納管
5	W0404930	台灣電力股份有限公司塔山發電廠夏興分廠	金門縣金城鎮正義里夏興路 1 號	新增
6	W0405035	堡鋒實業有限公司	金門縣金湖鎮三谿橋 12 號	新增
7	W0407566	金湖飯店股份有限公司	金門縣金湖鎮太湖路二段 218 號	新增
8	W0408992	敬富企業社	金門縣金湖鎮蓮庵里工二路 18 號	新增
9	W0500017	金門酒廠實業股份有限公司金城廠	金門縣金城鎮古城里金門城 68 號	新增
10	W0500053	浯江大飯店股份有限公司	金門縣金城鎮西海路三段 100 號	新增
11	W0504775	台灣電力股份有限公司塔山發電廠	金門縣金城鎮西海路一段 2 號	新增
12	W0600021	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	金門縣金寧鄉桃園路 1 號	已納管
13	W0603522	聖祖食品股份有限公司	金門縣金寧鄉伯玉路二段 301 號	新增
14	W0603540	金門縣殯葬所	金門縣金寧鄉東洲 68 號	新增
15	W0607548	風獅爺購物廣場	金門縣金湖鎮中山路 8-6 號	新增
16	W0703376	海福花園飯店	金門縣金沙鎮高陽路 1 號	新增
17	W0803559	台灣電力股份有限公司塔山發電廠麒麟分廠	金門縣烈嶼鄉東林麒麟山麒麟發電廠	新增
18	W5790002	衛生福利部金門醫院	金門縣金湖鎮復興路 2 號	新增
19	查無資料	金瑞旅店	金門縣金城鎮民權路 166 號	新增
20	查無資料	海福商務飯店	金門縣金城鎮民權路 85 號	新增
21	查無資料	昇恒昌股份有限公司金湖廣場免稅店分公司	金門縣金湖鎮太湖路二段 198 號	新增
22	查無資料	金門區漁會	金門縣金湖鎮新湖漁港 1 號	新增
23	W0705558	空軍第四雷達中隊	保密	已納管
24	查無資料	夏興 D 營區	保密	新增
25	查無資料	中華電信金中站	金門縣金湖鎮伯玉路三段 110 號	新增
26	查無資料	中華電信金沙站	金門縣金沙鎮環島北路四段 468 號	新增

表 6.4.1-1、111 年度金門縣地上儲槽列管事業一覽表

序號	管制編號	站名	地址	列管狀態
27	查無資料	中華電信金城站	金門縣金城鎮民權路 156 號	新增
28	查無資料	中華電信金湖站	金門縣金湖鎮復興路 4 號之 1	新增
29	查無資料	中華電信烈嶼站	金門縣烈嶼鄉龍威坑道	新增
30	查無資料	大膽島	-	新增
31	查無資料	二膽島	-	新增
32	查無資料	東碇島	-	新增
33	查無資料	猛虎嶼	-	新增
34	查無資料	復興嶼	-	新增
35	查無資料	獅嶼	-	新增
36	查無資料	草嶼	-	新增
37	查無資料	北碇島	-	新增

6.4.2、現場輔導檢核

本次法規符合度主要針對具有地上儲槽系統及貯存容器之業者，確認是否依照法規設置防污設施或監測設備，同時深入了解規格及材質是否足以防止污染地下水體，現勘重點如表 6.4.2-1 所示。現勘時需針對儲槽系統及貯存容器詳細勾稽，並逐一記錄於現場輔導與查核作業紀錄表如表 6.4.2-2 所示。輔導行程則是規畫於 111 年 6 月 21 日至 6 月 29 日間進行，如表 6.4.2-3 所示。

表 6.4.2-1、貯存系統法規符合度之查核重點

項次	查核項目	查核內容重點
1	防止污染地下水體設施	1. 選用適當材質建造，採取防蝕措施 2. 底部為水泥或不滲透材質鋪面 3. 儲槽及加注口四周設置防溢堤 4. 備有預防疏漏器材 5. 新設、更新直接接觸土壤之管線設置二次阻隔層 6. 如有設置加油機者設置油盆 7. 1,000 公秉以上：設置高液位警報、設置自動液面計
2	定期巡查	每月定期巡查檢視(無需由訓練合格人員辦理，紀錄備查)
3	定期監測	1. 總量監測：每日或每次紀錄存量 2. 環境監測： A. 設施容積在 0.2 公秉以上但小於 1,000 公秉者：需執行**環境監測**(三擇一：密閉測試、土壤氣體監測、地下水監測) B. 設施容積大於 1,000 公秉者：執行**環境監測**(二擇一：土壤氣體監測、地下水監測 3. 更換物質時，**槽體內部及外部檢查。** 4. **免監測者**：儲槽可隨時以目視檢查底部、管線或輸送系統為明管、定著建築物及屬貯存容器者。

表 6.4.2-2、地上儲槽現場輔導與查核作業紀錄表(範例)

管制編號：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　　**查核日期：**＿＿＿年＿＿＿月＿＿＿日

地上儲槽系統名稱：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

查核結果摘要

設施及監測設備查核缺失

※管理辦法規定符合度：

條次	項次	未符合法令或有缺失情形
§18	巡查檢視及記錄	□未每月至少進行一次
	儲槽底部鋪面	□未設置 □非水泥或不滲透材質 □有破損 □有油漬、積水、浮油
	儲槽或加注口防止濺溢設施	□未設置 □高度不足 □有破損 □未包覆四周及底部
	高液位警報設備	□未設置(儲槽容積達一千公秉以上者)
	加油機底部防止滲漏設施	□未設置　　□有油漬 □內襯途料剝離 □有破損
	預防疏漏污染之器材及物品	□未備足 □未定期維護
§19	總量進出管制	□未每次或每日紀錄進出量及儲槽存量
	設置自動液面計	□未設置(儲槽容積達一千公秉以上者)
§20	監測範圍	未涵蓋 □儲槽區 □輸送區
	事業自行監測	非證書人員 □執行 □簽名 □無人員證書
	委託監測	非證書人員 □執行 □簽名 □無人員證書
§22	密閉測試施做頻率	□儲槽 □輸送設備 未符合
	密閉測試結果	□儲槽 □輸送設備 測試結果異常
§23	土壤氣體監測井	□未標記 □未加蓋 □井蓋開啟不正常 □有效深度不足 □阻塞 □有浮油 □標記錯誤
	土壤氣體自行監測	□未每月監測% LEL 或 VOCs 濃度一次
§24	地下水監測井之標記、加蓋	□未標記 □未加蓋 □井蓋開啟不正常 □有浮油
§30	(更新)設置報告書	□未保存

※業者檢附資料

□(更新)設置計畫書
□(更新)完工報告書
□建築使用執照
□經營許可執照
□儲槽系統設備配置簡圖
□監測人員合格證書
　證號：＿＿＿＿＿＿
□土壤氣體監測井設置文件
□地下水監測井設置文件
□監測紀錄
　□密閉測試
　□土壤氣體監測
　□地下水監測
　□整合管理系統
□定期監測紀錄
　□巡查檢視及記錄
　□陰極防蝕
　□總量進出管制
　□土壤氣體之自行監測(% LEL)
　□油盆液密性檢測
　□其他

申報資料

※基本資料核對結果：
　與網路申報資料 □一致 □不一致，說明：＿＿＿＿＿＿＿＿

※監測記錄保存與核對情形：
　1.監測紀錄保存情形　□有保存 □保存不完整 □未保存
　2.與網路申報資料核對情形　□一致 □不一致 □無法核對

後續建議及改善措施

□無
□已於現場建議業者針對下列缺失或未符合規定事項儘速改善：
□儲槽加注口應設置防止濺溢設施；□防止濺溢之設施功能應符合法令規定
□地上儲槽系統使用鋼材建照且裝設陰極防蝕系統者，應維持防蝕系統功能正常
□加油機底部應設置防止滲漏設施；□防治滲漏設施之功能應符合法令規定
□加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等，建議立及清除並確認是否可能發生洩漏
□地上儲槽系統應進行總量進出管制並記錄；□地上儲槽系統之監測範圍應包含儲槽區、輸送區
□地上儲槽系統之監測應由經中央主管機關訓練合格並領有證書之人員為之
□採土壤氣體監測者，土壤氣體監測井應標記並加蓋；□應維持土壤氣體監測井功能正常
□採土壤氣體監測但土壤氣體監測井有效深度未達 50 公分者
□土壤氣體監測井發現浮油，建議立即清除並查明可能原因
□地上儲槽系統之監測紀錄應保存近三年內之書面資料備查；□監測紀錄應與網路申報資料一致
□監測紀錄應由受訓合格並領有證書之監測人員簽名
□其他：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

貯存系統會同人員簽章(業者)	查核人員簽章	環保局會同人員簽章

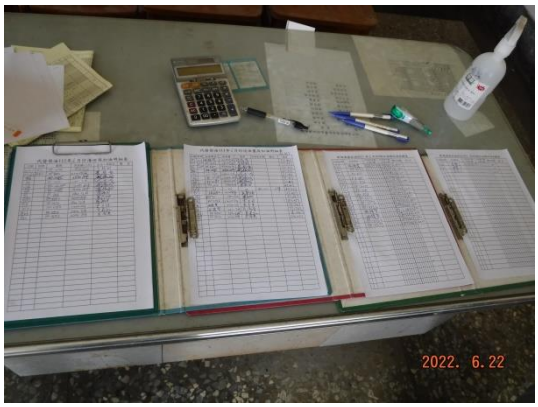
加注口	儲槽
舖面	防溢堤
	
吸油棉	巡查及監測紀錄查核

圖 6.4.2-1、現場查核輔導作業情形

表 6.4.2-3、輔導行程規劃

項次	日期	事業(共 29 處)
1	6 月 21 日	台灣電力股份有限公司塔山發電廠麒麟分廠 台灣電力股份有限公司塔山發電廠
2	6 月 22 日	昇恆昌股份有限公司-金湖大飯店 昇恆昌股份有限公司-昇恆昌免稅廣場 夏興 D 區 敬富企業社 金門區漁會
3	6 月 23 日	衛生福利部金門醫院 金門縣動植物防疫所 金門酒廠實業股份有限公司金城廠 風獅爺購物廣場 金三榮工程股份有限公司太湖廠
4	6 月 24 日	聖祖食品股份有限公司 金瑞旅店 金門縣殯葬所 浯江大飯店股份有限公司 堡鋒實業有限公司
5	6 月 27 日	海福商務飯店 海福花園飯店(原台金大飯店) 台灣電力股份有限公司塔山發電廠夏興分廠
6	6 月 28 日	中華電信金城站 中華電信金湖站 中華電信金沙站 中華電信金中站(伯玉路) 中華電信烈嶼站
7	6 月 29 日	台灣中油股份有限公司油品行銷事業部高雄營業處金馬行銷中心
8	11 月 25 日	猛虎嶼 復興嶼 獅嶼
9	11 月 28 日	大膽島 二膽島 東碇島
10	12 月 8 日	草嶼 北碇島
-	併同地下儲槽查核行程	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠 金門皇家酒廠股份有限公司 空軍第四雷達站

6.5、地上儲槽系統輔導查核成果

6.5.1、110 年事業法規符合度複查結果

現場輔導與查核作業已完成 110 年事業法規符合度複查作業，如表 6.5-1-2 所示。110 年現場輔導查核缺失項目，主要為不符貯存系統管理辦法 18、19、20 條，共計 101 筆缺失。

一、不符貯存系統管理辦法 18 條

(一) 未每月進行一次巡查檢視及記錄。

(二) 儲槽底部鋪面有破損或有積水浮油。

(三) 儲槽及加注口未設置防溢堤。

(四) 未備足預防疏漏污染之器材及物品。

二、不符貯存系統管理辦法 19 條

(一) 未進行總量進出管制並記錄。

三、不符貯存系統管理辦法 20 條

(一) 尚未決定監測申報方式。

在 111 年複查結果，共計 42 筆完成改善，改善率約 41.6%，如表 6.5.1-1 所示。而尚未完成改善原因，包括改善計畫期程尚未屆期、部分改善仍有缺失、尚未改善、改善計畫期程落後。

表 6.5.1-1、110 年金門縣地上儲槽系統查核缺失複查結果統計

111 年複查結果	筆	百分比
已完成改善	42	41.6
改善計畫期程尚未屆期	29	28.7
部分改善仍有缺失	13	12.9
尚未改善、改善計畫期程落後	17	16.8
合計	101	100

表 6.5.1-2、110 年金門縣地上儲槽系統查核缺失複查對照表

項次	鄉鎮	管制編號	事業名稱	法條	110 年現場輔導查核缺失	111 年複查結果
1	金湖鎮	W0400156	金三榮工程股份有限公司太湖廠	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	請依改善計畫期程，於 112 年 1 月開始執行。
					地上儲槽四周未設置防溢堤	已設置，但仍有缺口。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	已完成改善
				§19	未進行總量進出管制並記錄	請依改善計畫期程，於 112 年 1 月開始執行。
2	金湖鎮	W0403577	金門縣動植物防疫所	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					防溢堤未完整包覆儲槽四周	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月完成改善。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已完成改善
3	金湖鎮	W0403666	台灣中油股份有限公司油品行銷事業部高雄營業處金馬行銷中心	§18	現勘於儲槽區發現，部分底部鋪面伸縮接合處已有明顯裂縫。	已改善，但仍有裂縫。
				§20	該廠設有地下管線區非屬管理辦法第 21 條免監測類型，應依管理辦法第 20 條進行監測，尚未決定監測申報方式	請依改善計畫期程，於 111 年 10 月完成改善。
4	金湖鎮	W0404627	金門皇家酒廠股份有限公司	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	尚未巡查及記錄
					地上儲槽四周未設置防溢堤	請依改善計畫期程於 111 年 9 月完成改善。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	請依改善計畫期程於 111 年 9 月完成改善。
				§19	未進行總量進出管制並記錄	尚未記錄
5	金城鎮	W0404930	台灣電力股份有限公司塔山發電廠夏興分廠	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					地上儲槽四周及加注口處未設置防溢堤	請依改善計畫期程完成改善。
				§19	未進行總量進出管制並記錄	尚未記錄
6	金湖鎮	W0405035	堡鋒實業有限公司	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					防溢堤未完整包覆儲槽四周	尚未改善
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已完成改善
7	金湖鎮	W0407566	金湖飯店股份有限公司	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					加注口處未設置防溢堤	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已完成改善
8	金寧	W0408992	敬富企業社	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善

項次	鄉鎮	管制編號	事業名稱	法條	110 年現場輔導查核缺失	111 年複查結果
	鄉				地上儲槽四周未設置防溢堤	請依改善計畫期程，於 113 年 12 月改善完成。
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已完成改善
9	金城鎮	W0500017	金門酒廠實業股份有限公司金城廠	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					加注口防溢堤高度不足	改善計畫期程落後，尚未改善，(因發包期程導致)。
				§19	未進行總量進出管制並記錄	已完成改善
10	金城鎮	W0500053	浯江大飯店股份有限公司	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月開始執行。
					地上儲槽四周及加注口處未設置防溢堤	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月改善完成。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月改善完成。
				§19	應進行總量進出管制並記錄	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月開始執行。
11	金城鎮	W0504775	台灣電力股份有限公司塔山發電廠	§18	T001~T009 儲槽區發現，部分儲槽底部有明顯滲出油水情形。	請依改善計畫期程，於 111 年 12 月完成改善。
					T001~T009 儲槽區發現，部分管線已有鏽蝕或脫漆情形。	請依改善計畫期程，於 113 年 12 月完成改善。
					T001~T009 儲槽區發現，部分底部鋪面伸縮接合處已有明顯裂縫。	請依改善計畫期程，於 111 年 12 月完成改善。
				§20	T001~T009 儲槽區非屬管理辦法第 21 條免監測類型，應依管理辦法第 20 條進行監測，尚未決定監測申報方式	請依改善計畫期程，於 111 年 12 月完成改善。
12	金寧鄉	W0600021	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已巡查，缺少發電機巡查。
				§19	未進行總量進出管制並記錄	已紀錄，但缺少發電機紀錄。
				§20	傳輸區設置地下管線非屬管理辦法第 21 條免監測類型，應依管理辦法第 20 條進行監測，尚未決定監測申報方式	已完成改善
13	金寧鄉	W0603522	聖祖食品股份有限公司	§18	未每月至少進行一次巡查檢視及記錄	尚未巡查及記錄
					地上儲槽四周未設置防溢堤	請依改善計畫期程，於 111 年 12 月完成改善。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	尚未備足
				§19	應進行總量進出管制並記錄	尚未記錄
14	金湖鎮	W0603540	金門縣殯葬所	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月開始執行。
					儲槽區發現，部分底部鋪面已有明顯裂縫	請依改善計畫期程，於 113 年 6 月完成改善。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	已備足，但未定期維護。

項次	鄉鎮	管制編號	事業名稱	法條	110 年現場輔導查核缺失	111 年複查結果
				§19	未進行總量進出管制並記錄	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月開始執行。
				§20	傳輸區設置地下管線非屬管理辦法第 21 條免監測類型，應依管理辦法第 20 條進行監測，尚未決定監測申報方式	請依改善計畫期程，於 113 年 6 月完成改善。
15	金湖鎮	W0607548	風獅爺購物廣場	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					加注口處未設置防溢堤	請依改善計畫期程，於 113 年 6 月完成改善。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	請依改善計畫期程，於 113 年 6 月完成改善。
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已完成改善
16	金城鎮	無	海福花園飯店	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	改善計畫期程落後，尚未巡查及記錄。
					地上儲槽四周及加注口處未設置防溢堤	請依改善計畫期程，於 111 年 8 月完成改善。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	改善計畫期程落後，尚未備足。
				§19	應進行總量進出管制並記錄	改善計畫期程落後，尚未記錄。
17	金城鎮	W0803559	台灣電力股份有限公司塔山發電廠麒麟分廠	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已巡查，但缺潤滑油巡查。
					地上儲槽四周及加注口處未設置防溢堤	請依改善計畫期程執行。
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已記錄，但缺潤滑油紀錄。
18	金湖鎮	W5790002	衛生福利部金門醫院	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	請依改善計畫期程，於 111 年 6 月開始執行。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	請依改善計畫期程，於 111 年 6 月開始執行。
19	金城鎮	無	金瑞旅店	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					地上儲槽四周及加注口處未設置防溢堤	尚未設置
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	尚未備足
				§19	未進行總量進出管制並記錄	尚未記錄
20	金城鎮	無	海福商務飯店	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					地上儲槽四周及加注口處未設置防溢堤	請依改善計畫期程，於 111 年 8 月完成改善。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	尚未備足
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已記錄，但缺少儲槽存量。
21	金湖	無	昇恆昌股份有限公司-昇恆昌免稅廣場	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善

項次	鄉鎮	管制編號	事業名稱	法條	110 年現場輔導查核缺失	111 年複查結果
	鎮				儲槽底部鋪面有孔洞導致鋪面不完整	已完成改善
					加注口處未設置防溢堤	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已完成改善
22	金湖鎮	無	金門區漁會	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					未完整包覆加注口處防溢堤四周圍及底部	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已完成改善
23	金湖鎮	W0705558	空軍第四雷達中隊	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已完成改善
24	金湖鎮	無	夏興 D 營區	§18	地上儲槽四周未設置防溢堤	請依改善規劃持續進行。
25	金寧鄉	-	中華電信金中站	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已記錄，但缺少每次或每日紀錄進出量
26	金沙鎮	-	中華電信金沙站	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					未完整包覆儲槽四周圍	尚未改善
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已記錄，但缺少每次或每日紀錄進出量
27	金城鎮	-	中華電信金城站	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已記錄，但缺少每次或每日紀錄進出量
28	金湖鎮	-	中華電信金湖站	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	已完成改善
				§19	應進行總量進出管制並記錄	已記錄，但缺少每次或每日紀錄進出量
29	烈嶼鄉	-	中華電信烈嶼站	§18	巡查頻率應每月至少進行一次巡查檢視及記錄	已完成改善
					地上儲槽四周未設置防溢堤	已完成改善
					未備有預防疏漏污染之器材及物品	尚未備足

項次	鄉鎮	管制編號	事業名稱	法條	110 年現場輔導查核缺失	111 年複查結果
				§19	未進行總量進出管制並記錄	已記錄，但缺少每次或每日紀錄進出量
				§20	傳輸區設置地下管線非屬管理辦法第 21 條免監測類型，應依管理辦法第 20 條進行監測，尚未決定監測申報方式	已完成改善

6.5.2、111 年事業法規符合度查核成果

現場輔導與查核作業已完成 111 年事業法規符合度查核作業，共計 37 家事業之輔導。統計目前已完成之 37 家事業現場輔導與查核工作之地上儲槽系統，發現共有 33 家部分項目不符合法規要求，共計 64 筆缺失。

本次查核主要缺失為不符貯存系統管理辦法 18、19、20 條共計 6 項，其中又以「儲槽或加注口防溢堤未設置、未包覆四周」、「未進行總量進出管制並記錄」等缺失最常見，如表 6.5.2-1 所示，各站詳細缺失項目及改善建議如表 6.5.2-2 所示。

表 6.5.2-1、111 年金門縣地上儲槽系統查核缺失統計

貯存系統管理辦法	缺失情況	筆	百分比
18 條	未每月進行一次巡查檢視及記錄	9	14
	儲槽底部鋪面有破損或有積水浮油	8	13
	儲槽或加注口防溢堤未設置、未包覆四周	18	28
	未備足預防疏漏污染之器材及物品	9	14
19 條	未進行總量進出管制並記錄	18	28
20 條	監測方式尚未完工	2	3
		64	100

表 6.5.2-2、現場輔導及稽查各事業缺失表

項次	鄉鎮	管制編號	事業名稱	法條	缺失項目	改善建議
1	金湖鎮	W0400156	金三榮工程股份有限公司太湖廠	§18	未每月至少進行一次巡查檢視及記錄	請依改善計畫期程，於 112 年 1 月開始執行。
					儲槽底部鋪面發現油漬	儲槽底部鋪面發現油漬，建議立即清除並確認是否可能發生洩漏。
					儲槽四周防溢堤有缺口	雖已設置防溢堤，但仍有缺口，應再改善，使其能完整包覆。
				§19	未進行總量進出管制並記錄	請依改善計畫期程，於 112 年 1 月開始執行。
2	金湖鎮	W0403577	金門縣動植物防疫所	§18	T201 防溢堤設計發包中，仍未完整包覆儲槽(T201)四周。	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月完成改善。
3	金湖鎮	W0403666	台灣中油股份有限公司油品行銷事業部高雄營業處金馬行銷中心	§18	儲槽底部水泥鋪面發現裂痕。	雖貴廠已進行伸縮縫修復，但少部分儲槽底部仍有裂痕，建議進行檢查，以確定是否需要進行修補。
				§19	發電機油箱、航空油回收槽、廢油槽未進行總量進出管制並記錄。	發電機油箱、航空油回收槽、廢油槽應進行總量進出管制並記錄。
				§20	監測井、土氣井設置作業尚未完工。	請依改善計畫期程，於 111 年 10 月完成改善。
4	金湖鎮	W0404627	金門皇家酒廠股份有限公司	§18	未每月至少進行一次巡查檢視及記錄。	儲槽應每月至少進行一次巡查檢視及記錄。
					T102 防溢堤設計發包中，仍未完整包覆儲槽(T102)四周。	請依改善計畫期程，於 111 年 9 月完成改善。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品。	請依改善計畫期程，於 111 年 9 月完成改善。
				§19	未進行總量進出管制並記錄。	儲槽應進行總量進出管制並記錄，內容包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
5	金城鎮	W0404930	台灣電力股份有限公司塔山發電廠夏興分廠	§18	T011-T014 防溢堤管線通道對外連通。	應依此高度，進行防溢堤圈圍容量確認，若不足最大儲存容量 1.1 倍以上，則應進行補強。
				§19	未進行總量進出管制並記錄。	儲槽應進行總量進出管制並記錄，內容包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
6	金湖鎮	W0405035	堡鋒實業有限公司	§18	T101 防溢堤仍未完整包覆儲槽(T101)四周。	防溢堤應進行補強，以完整包覆儲槽(T101)四周。
7	金湖鎮	W0407566	金湖飯店股份有限公司	-	無	-
8	金寧鄉	W0408992	敬富企業社	§18	T101 儲槽底部鋪面發現油漬。	建議立即清除並確認是否可能發生洩漏。
					T101 儲槽四周防溢堤仍有缺口。	請依改善計畫期程，於 113 年 12 月改善完成。
9	金城鎮	W0500017	金門酒廠實業股份有限公司金城廠	§18	加注口防溢堤高度不足。	加注口防溢堤高度改善工程，雖因發包期程導致進度落後，仍請依改善計畫期程規劃完成改善。

項次	鄉鎮	管制編號	事業名稱	法條	缺失項目	改善建議
10	金城鎮	W0500053	浯江大飯店股份有限公司	§18	未每月至少進行一次巡查檢視及記錄。	依改善計畫期程，於 113 年 7 月開始執行。
					儲槽未設置防溢堤。	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月改善完成。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品。	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月改善完成。
				§19	未進行總量進出管制並記錄。	依改善計畫期程，於 113 年 7 月開始執行。
11	金城鎮	W0504775	台灣電力股份有限公司塔山發電廠	§18	儲槽底部水泥鋪面發現破損。	請依改善計畫期程，於 111 年 12 月完成改善。
					儲槽底部陰井發現積水浮油。	建議立即清除，並確認是否可能發生洩漏。
				§20	監測井、土氣井設置作業尚未完工。	請依改善計畫期程，於 111 年 12 月完成改善。
12	金寧鄉	W0600021	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	§18	未每月至少進行一次巡查檢視及紀錄	應每月至少進行一次巡查檢視及紀錄。
					T212 儲槽底部有積水浮油。	應立即清除並確認是否可能發生洩漏。
					未備足預防疏漏污染之器材及物品。	應備足預防疏漏污染之器材及物品。
				§19	缺少總量進出管制紀錄。	應每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
13	金寧鄉	W0603522	聖祖食品股份有限公司	§18	未每月至少進行一次巡查檢視及紀錄。	應每月至少進行一次巡查檢視及紀錄。
					儲槽未設置防溢堤。	請依改善計畫期程，於 111 年 12 月完成防溢堤設置。
				§19	缺少總量進出管制紀錄。	應每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
14	金湖鎮	W0603540	金門縣殯葬所	§18	未每月至少進行一次巡查檢視及紀錄。	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月開始執行。
					儲槽底部鋪面有破損。	請依改善計畫期程，於 113 年 6 月完成改善。
					預防疏漏污染之器材及物品未定期維護。	預防疏漏污染之物品(砂包)應定期維護。
				§19	缺少總量進出管制紀錄。	請依改善計畫期程，於 113 年 7 月開始執行。
15	金湖鎮	W0607548	風獅爺購物廣場	§18	加注口應設置防止濺溢設施。	請依改善計畫期程，於 113 年 6 月完成改善。
					未備足預防疏漏污染之器材及物品。	請依改善計畫期程，於 113 年 6 月完成改善。
16	金城鎮	無	海福花園飯店	§18	未每月至少進行一次巡查檢視及紀錄。	應每月至少進行一次巡查檢視及紀錄。
					儲槽及加注口未設置防溢堤。	請依改善計畫期程，於 111 年 8 月完成改善。
					未備足預防疏漏污染之器材及物品。	應備足預防疏漏污染之器材及物品。
				§19	缺少總量進出管制紀錄。	應每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。

項次	鄉鎮	管制編號	事業名稱	法條	缺失項目	改善建議
17	金城鎮	W0803559	台灣電力股份有限公司塔山發電廠麒麟分廠	§18	潤滑油未每月至少進行一次巡查檢視及紀錄。	應每月至少進行一次巡查檢視及紀錄。
					T002 儲槽底部有積水浮油。	建議立即清除並確認是否可能發生洩漏。
					廢油水槽未設置防溢堤。	緊急應變貯存設備，仍應設置防溢堤。
				§19	潤滑油缺少總量進出管制紀錄。	應每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
18	金湖鎮	W5790002	衛生福利部金門醫院	§18	未每月至少進行一次巡查檢視及紀錄。	請依改善計畫期程，於 111 年 6 月開始執行。
				§19	缺少總量進出管制紀錄。	請依改善計畫期程，於 111 年 6 月開始執行。
19	金城鎮	無	金瑞旅店	§18	儲槽未設置防溢堤。	儲槽應設置防溢堤。
					未備足預防疏漏污染之器材及物品。	應備足預防疏漏污染之器材及物品。
				§19	缺少總量進出管制紀錄。	每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
20	金城鎮	無	海福商務飯店	§18	儲槽及加注口未設置防溢堤。	請依改善計畫期程，於 111 年 8 月完成改善。
					未備有預防疏漏污染之器材及物品。	儲槽四周應備足預防疏漏污染之物品。
				§19	總量進出管制缺少儲槽存量紀錄。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
21	金湖鎮	無	昇恆昌股份有限公司-昇恆昌免稅廣場	-	無	-
22	金湖鎮	無	金門區漁會	-	無	-
23	金湖鎮	W0705558	空軍第四雷達中隊	-	無	-
24	金湖鎮	無	夏興 D 營區	§18	柴油發電機、廢油水儲槽未設置防溢堤。	請依改善規劃持續進行。
25	金寧鄉	-	中華電信金中站	§18	儲槽(300L)防溢堤管線通道對外連通。	儲槽防溢堤應完整包覆四周及底部，請針對管線通道對外連通位置，進行補強。
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
26	金沙鎮	-	中華電信金沙站	§18	儲槽(160L)防溢堤排水孔對外連通。	儲槽防溢堤應完整包覆四周及底部，請針對排水通道對外連通位置，進行補強。
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
27	金城鎮	-	中華電信金城站	§18	儲槽防溢堤排水孔對外連通。	儲槽防溢堤應完整包覆四周及底部，請針對排水通道對外連通位置，進行補強。

項次	鄉鎮	管制編號	事業名稱	法條	缺失項目	改善建議
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
28	金湖鎮	-	中華電信金湖站	§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
29	烈嶼鄉	-	中華電信烈嶼站	§18	未備有預防疏漏污染之器材及物品。	儲槽四周應備足預防疏漏污染之器材及物品。
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
30	-	-	大膽島	§18	儲槽或加注口防止濺溢設施，未包覆四周及底部	儲槽防溢堤應完整包覆四周及底部。
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
31	-	-	二膽島	§18	儲槽底部鋪面有破損	應確認電線孔蓋有無對外連通。
					儲槽或加注口防止濺溢設施，未包覆四周及底部	儲槽防溢堤應完整包覆四周及底部。
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
32	-	-	東碇島	§4	輸送設備目前為塑膠管，且部分埋入土中。	應採取適當之防止腐蝕措施，並使用防止滲漏之適當材質建造，如不鏽鋼管包覆防腐蝕材質，且建議改為明管。
				§18	儲槽防止濺溢設施，有雨水排水孔	應設置開關閥，保持常閉狀態。
					儲槽或加注口防止濺溢設施，未包覆四周及底部	儲槽防溢堤應完整包覆四周及底部。
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
33	-	-	猛虎嶼	§4	輸送設備目前為塑膠管，且部分埋入土中。	應採取適當之防止腐蝕措施，並使用防止滲漏之適當材質建造，如不鏽鋼管包覆防腐蝕材質，且建議改為明管。
				§18	儲槽或加注口防止濺溢設施，未包覆四周及底部	儲槽防溢堤應完整包覆四周及底部。
					儲槽防止濺溢設施，有雨水排水孔	應設置開關閥，保持常閉狀態。
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
34	-	-	復興嶼	§4	1.輸送設備目前為塑膠管，且部分埋入土中。	應採取適當之防止腐蝕措施，並使用防止滲漏之適當材質建造，如不鏽鋼管包覆防腐蝕材質，且建議改為明管。
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
35	-	-	獅嶼	§18	儲槽或加注口防止濺溢設施，未包覆四周及底部	儲槽防溢堤應完整包覆四周及底部。

項次	鄉鎮	管制編號	事業名稱	法條	缺失項目	改善建議
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
36	-	-	草嶼	§18	儲槽或加注口防止濺溢設施，未包覆四周及底部	儲槽防溢堤應完整包覆四周及底部。
					儲槽防止濺溢設施，有雨水排水孔	應設置開關閥，保持常閉狀態。
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。
37	-	-	北碇島	§18	儲槽或加注口防止濺溢設施，未包覆四周及底部	儲槽防溢堤應完整包覆四周及底部。
					儲槽防止濺溢設施，有雨水排水孔	應設置開關閥，保持常閉狀態。
				§19	總量進出管制紀錄缺少每次或每日紀錄進出量。	總量進出管制紀錄，應包括每次或每日紀錄進出量及儲槽存量。

表 6.5.2-3、110~111 年現場輔導及查核各站缺失彙整(1/4)

年度	管制編號	W0400156		W0403577		W0403666		W0404627		W0404930		W0405035		W0407566		W0408992	
	站名	金三榮工程股份有限公司太湖廠		金門縣動植物防疫所		中油金馬行銷中心		金門皇家酒廠股份有限公司		台電塔山發電廠夏興分廠		堡鋒實業有限公司		昇恆昌股份有限公司-金湖大飯店		敬富企業社	
條次	項次	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111
§18	巡查檢視及記錄	V	V	V				V	V	V		V				V	
	儲槽底部鋪面		V			V	V										V
	儲槽或加注口防止溢溢設施	V	V	V	V			V	V	V	V	V	V			V	V
	高液位警報設備																
	加油機底部防止滲漏設施																
	預防疏漏污染之器材及物品	V		V				V	V			V					
§19	總量進出管制	V	V	V			V	V	V	V	V	V				V	
	設置自動液面計																
§21	監測範圍																
	監測人員資格																
§22	密閉測試施做頻率																
	密閉測試結果																
§23	土壤氣體監測井																
	土壤氣體自行監測																
§24	地下水監測井之標記、加蓋																
§30	(更新)設置報告書																

表 6.5.2-3、110~111 年現場輔導及查核各站缺失彙整(2/4)

年度	管制編號	W0500017		W0500053		W0504775		W0600021		W0603522		W0603540		W0607548		-	
	站名	金門酒廠實業股份有限公司金城廠		浯江大飯店股份有限公司		台灣電力股份有限公司塔山發電廠		金門酒廠實業股份有限公司金寧廠		聖祖食品股份有限公司		金門縣殯葬所		風獅爺購物廣場		海福花園飯店	
條次	項次	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111
§18	巡查檢視及記錄	V		V	V			V	V	V	V	V	V	V		V	V
	儲槽底部鋪面					V	V		V			V	V				
	儲槽或加注口防止溢溢設施	V	V	V	V					V	V			V	V	V	V
	高液位警報設備																
	加油機底部防止滲漏設施																
	預防疏漏污染之器材及物品			V	V				V	V		V	V	V	V	V	V
§19	總量進出管制	V		V	V			V	V	V	V	V	V	V		V	V
	設置自動液面計																
§21	監測範圍																
	監測人員資格																
§22	密閉測試施做頻率																
	密閉測試結果																
§23	土壤氣體監測井																
	土壤氣體自行監測																
§24	地下水監測井之標記、加蓋																
§30	(更新)設置報告書																

表 6.5.2-3、110~111 年現場輔導及查核各站缺失彙整(3/4)

年度	管制編號	W0803559		W5790002		-		-		-		-		W0705558		-	
	站名	台灣電力股份有限公司塔山發電廠麒麟分廠		衛生福利部金門醫院		金瑞旅店		海福商務飯店		昇恆昌股份有限公司-昇恆昌免稅廣場		金門區漁會		空軍第四雷達中隊		夏興 D 營區	
條次	項次	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111
§18	巡查檢視及記錄	V	V	V	V	V		V		V		V		V			
	儲槽底部鋪面		V							V							
	儲槽或加注口防止濺溢設施	V	V			V	V	V	V	V		V				V	V
	高液位警報設備																
	加油機底部防止滲漏設施																
	預防疏漏污染之器材及物品			V		V	V	V	V					V			
§19	總量進出管制	V	V	V	V	V	V	V	V	V		V		V			
	設置自動液面計																
§21	監測範圍																
	監測人員資格																
§22	密閉測試施做頻率																
	密閉測試結果																
§23	土壤氣體監測井																
	土壤氣體自行監測																
§24	地下水監測井之標記、加蓋																
§30	(更新)設置報告書																

表 6.5.2-3、110~111 年現場輔導及查核各站缺失彙整(4/4)

年度	管制編號	-		-		-		-		-	
	站名	中華電信金中站		中華電信金沙站		中華電信金城站		中華電信金湖站		中華電信烈嶼站	
條次	項次	110	111	110	111	110	111	110	111	110	111
§18	巡查檢視及記錄	V		V		V		V		V	
	儲槽底部鋪面										
	儲槽或加注口防止溢溢設施		V	V	V		V			V	
	高液位警報設備										
	加油機底部防止滲漏設施										
	預防疏漏污染之器材及物品	V		V		V		V		V	V
§19	總量進出管制	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	設置自動液面計										
§21	監測範圍										
	監測人員資格										
§22	密閉測試施做頻率										
	密閉測試結果										
§23	土壤氣體監測井										
	土壤氣體自行監測										
§24	地下水監測井之標記、加蓋										
§30	(更新)設置報告書										

6.5.3、後續建議

經統計 110 與 111 年相比，業者同樣主要不符貯存系統管理辦法 18、19、20 條共計 6 項，但缺失百分比都有下降。而未完成改善原因，除改善計畫期程尚未屆期、部分改善仍有缺失因素外，可能也與貯存系統管理辦法於 116 年才全面施行有關，以至於業者積極度仍不足，須持續輔導推動。

後續則建議環保局發文檢附 111 年度地上儲槽系統查核建議事項表，通知上述各站。並納入 112 年度追蹤複查名單，以強化輔導改善與追蹤修復的機制，防患未然。

此外，查核過程中，業者反映洗衣業有使用柴油、瓦斯蒸氣鍋爐情況，建議可以建立名單，進行確認及輔導。

表 6.5.3-1、110~111 年金門縣地上儲槽系統查核缺失統計

年度	缺失家數		缺失百分比	
貯存系統管理辦法	110 年	111 年	110 年	111 年
18 條	29	24	100	83
19 條	26	18	90	62
20 條	5	2	17	7

6.6、地上儲槽評鑑-改善計畫及設施查核評比

因應 110 年 1 月所實施之防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法，業者將於 112 年 1 月 1 日開始監測、申報。本計畫規劃地上儲槽評鑑分級評比活動(試辦)，以增加業者主動自主管理之意願。本計畫評比方式，摘要說明如下：

一、評比方式

評比對象係針對縣內地上儲槽系統事業進行本次評比作業。包括衛生福利部金門醫院、金門縣動植物防疫所、金門縣殯葬管理所、金門區漁會、陸軍金門防衛指揮部、空軍第四雷達中隊、台灣電力股份有限公司塔山發電廠、台灣中油股份有限公司油品行銷事業部高雄營業處金馬行銷中心、中華電信股份有限公司臺灣南區電信分公司金門營運處、金門酒廠實業股份有限公司、金門皇家酒廠股份有限公司等，共計 29 站。評比指標共分為四項(如表 6.6-1)，分別為：

(一) 自主管理情況(定期巡查檢視及記錄、自行監測、總量進出管制)

(二) 自行監測(符合監測規定、頻率)

(三) 預防疏漏污染之器材及物品準備情況(依容量備足、定期維護)

(四) 參與 111 年環保局/環訓所/能源局辦理之相關訓練課程(次數)

二、評比期程

評比作業於 111 年 01 月份起至 111 年 10 月 31 日止，進行評比統計結算。成績統計結算後，預計於 112 年 3 至 4 月進行頒獎。

三、統計作業及頒獎

評比總分上限 20 分，分數介於 11 分以下者屬良級，分數介於 12~15 分者屬優良級，分數介於 16~20 分者屬特優級。

四、四、評比結果

統計至 111 年 10 月 31 日，特優級地上儲槽有 2 站，分別為金門酒廠實業股份有限公司金城廠、夏興 D 營區；優良級地上儲槽有 10 站，分別為金門縣動植物防疫所、台電塔山發電廠夏興分廠、堡鋒實業有限公司、昇恆昌股份有限公司-金湖大飯店、台灣電力股份有限公司塔山發電廠、風獅爺購物廣場、昇恆昌股份有限公司-昇恆昌免稅廣場、金 門區漁會、空軍第四雷達中隊、中華電信各鄉鎮服務中心。

表 6.6-1、111 年度金門縣地上儲槽評比項目一覽表(1/3)

評分項目	因子	得分	金三榮工程股份有限公司太湖廠	金門縣動植物防疫所	中油金馬行銷中心	金門皇家酒廠股份有限公司	台電塔山發電廠夏興分廠	堡鋒實業有限公司	昇恆昌股份有限公司-金湖大飯店	敬富企業社	金門酒廠實業股份有限公司金城廠	浯江大飯店股份有限公司
自主管理情況	0 項	0	0	5	3	0	3	5	5	5	5	0
	1 項	3										
	2 項以上	5										
自行監測	尚未執行	0	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3
	符合監測規定	3										
	符合監測頻率	5										
預防疏漏污染之器材及物品準備情況	尚未準備	0	3	3	3	0	3	3	3	3	3	0
	已備足	3										
	定期維護	5										
參加 111 年能源局/環保局/環訓所辦理之相關訓練課程(次數)	0 次	0	3	3	5	3	5	3	3	0	5	5
	1 次	3										
	2 次以上	5										
合計			9	14	11	6	14	14	14	11	16	8

表 6.6-1、111 年度金門縣地上儲槽評比項目一覽表(2/3)

評分項目	因子	得分	台灣電力股份有限公司塔山發電廠	金門酒廠實業股份有限公司金寧廠	聖祖食品股份有限公司	金門縣殯葬所	風獅爺購物廣場	海福花園飯店	台灣電力股份有限公司塔山發電廠麒麟分廠	衛生福利部金門醫院	金瑞旅店	海福商務飯店
自主管理情況	0 項	0	5	0	0	0	5	0	0	0	3	3
	1 項	3										
	2 項以上	5										
自行監測	尚未執行	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	符合監測規定	3										
	符合監測頻率	5										
預防疏漏污染之器材及物品準備情況	尚未準備	0	3	0	3	0	0	0	3	3	0	0
	已備足	3										
	定期維護	5										
參加 111 年能源局/環保局/環訓所辦理之相關訓練課程(次數)	0 次	0	5	5	0	3	5	0	5	3	0	0
	1 次	3										
	2 次以上	5										
合計			13	8	6	6	13	3	11	9	6	6

表 6.6-1、111 年度金門縣地上儲槽評比項目一覽表(3/3)

評分項目	因子	得分	昇恆昌股份有限公司-昇恆昌免稅廣場	金門區漁會	空軍第四雷達中隊	夏興 D 營區	中華電信金中站	中華電信金沙站	中華電信金城站	中華電信金湖站	中華電信烈嶼站
自主管理情況	0 項	0	5	5	5	5	3	3	3	3	3
	1 項	3									
	2 項以上	5									
自行監測	尚未執行	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	符合監測規定	3									
	符合監測頻率	5									
預防疏漏污染之器材及物品準備情況	尚未準備	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0
	已備足	3									
	定期維護	5									
參加 111 年能源局/環保局/環訓所辦理之相關訓練課程(次數)	0 次	0	3	3	3	5	3	3	3	3	3
	1 次	3									
	2 次以上	5									
合計			14	14	14	16	12	12	12	12	9

CHAPTER 7

其他協助工作執行成果

第七章、其他協助工作執行成果

依據計畫合約書及環保署業務考評，本計畫需協助環保局辦理各項政令法規宣導、研討協商以及專業教育訓練、加強民眾環境保護概念；本計畫依實際案件或業務需求，規劃緊急應變調查與查證工作，釐清污染現況及來源判識。111 年度行政宣導、緊急應變執行摘要與概況彙整如下：

表 7-1、111 年度其他協助工作執行成果摘要表

執行摘要		
緊急應變	執行內容	111 年度共執行 1 件民眾陳情/緊急應變案件，針對金湖鎮多年段 259-1 號進行土壤調查及採樣檢測作業。
宣導會議	執行內容	111 年度所舉辦之宣導說明會包括 1 場次「土壤及地下水污染防治教育宣導活動」、1 場次「貯存設施管理法規宣導說明會」、2 場次「種子教師培訓課程」及 11 場次「環境教育講習課程」。
考評成績	執行內容	依據署內考評辦法設定適宜權重，並在年度工作中逐一落實，取得分數，目前系統分數為 74.7 分，自評分數預計可得 100 分，後續將持續追蹤尚未更新之項目。

工作數量統計					
項次	工作項目	合約數量	期末執行數量	期末達成率	整體完成率
緊急應變	民眾陳情/緊急應變案件	-	1	-	-
行政宣導	土壤及地下水污染防治教育宣導活動	1	1	100%	100%
	貯存設施管理法規宣導說明會	1	1	100%	100%
	種子教師-培訓課程	2	2	100%	100%
	種子教師-校園宣導	11	11	100%	100%

7.1、民眾陳情與緊急應變調查作業

7.1.1、陳情與緊急應變工作事項

本計畫目標之一在於協助規劃、調查及查證人民陳情污染案件或檢舉疑似土壤、地下水污染案件之土壤、地下水品質，計畫執行期間各項污染陳情或其他污染突發事件有污染之虞者，依土污法規定採取減輕污染危害或避免污染擴大措施，若需進行土壤及地下水採樣、檢驗分析，則視民眾陳情案由及現勘結果決定檢驗分析項目。計畫期間內若有發現重大突發污染或陳情事件發生，則應進行應變工作，相關工作內容包括：

一、人員訪談。

二、監測及調查等作業。

三、提供應變處理技術諮詢及建議。

四、適時協助召開相關說明會及協調會。

五、如有需要應提具完整性之污染控制計畫

六、檢測結果若超過土壤及地下水污染管制標準時，應主動協助控制場址或整治場址之劃定。

七、計畫期間內若發生土壤及地下水污染事件時，應主動協助技術諮詢及處理。

7.1.2、土壤及地下水污染事件應變處理程序

污染事件應變處理程序將依照環保署「土壤及地下水污染事件應變處理參考手冊」具體施行，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，規範必要處理程序。

依據本計畫歷年協助金門縣土水計畫執行民眾陳情與應變調查經驗，當污染事件發生時，於接獲環保局通知後，立即至現場勘查，為避免污染擴散，除應由相關單位協助處理污染狀況外，並命污染行為人或責任人負起相關賠償與污染改善，同時現場與承辦人員討論污染情形、調查方向及採樣方法，並將現場情況與討論結果彙整至應變通報單，應變通報單上傳至土水系統(SGM 系統)後，由環保署確核內容，始能執行，並同時於 SGM 系統中建置調查場址基本資料。本計畫依據過去執行土水計畫應變調查案例，將實際執行程序套用於緊急應變處理程序如圖 7.1.2-1 所示，待調查結果分析完成後，優先以電話通知環保局，討論後續處理方向，倘若發生超標情形，將協助環保局彙整相關資料，以利進行後續相關行政管理作業，並視場址污染情形以七條五場址或十二條列管，若有污染擴大之虞，則依土污法十五條並同辦理，並將調查結果上傳 SGM 系統。

111 年度緊急應變費用支用率為 49%，主要以協助金門縣環保局處理轄內緊急應變以及民眾陳情案件調查之用，支應項目及費用明細整理如表 7.1.2-1 所示。

表 7.1.2-1、緊急應變費用支應項目彙整

序號	類別		項目		分析項目	單位	單價(元)	數量	複價(元)
1	土壤採樣分析	採樣	土壤採樣費(利用人工採樣)	非農地	-	點	4,200	5	21,000
2		分析	X 射線螢光光譜分析儀(XRF)		-	每樣品	1,000	5	5,000
3			重金屬		土壤污染管制標準項目	每樣品	8,500	5	42,500
4	其他調查作業相關費用	廢棄物採樣分析	廢棄物採樣		-	每組	5,000	1	5,000
			重金屬		依「有害事業廢棄物認定標準」毒性特性溶出程序(TCLP)溶出標準項目	每樣品	10,000	1	10,000
5	其他業務所需費用		怪手租賃費		-	場	15,000	1	15,000
總計									98,500
緊急應變核定金額									200,000
支用率									49%

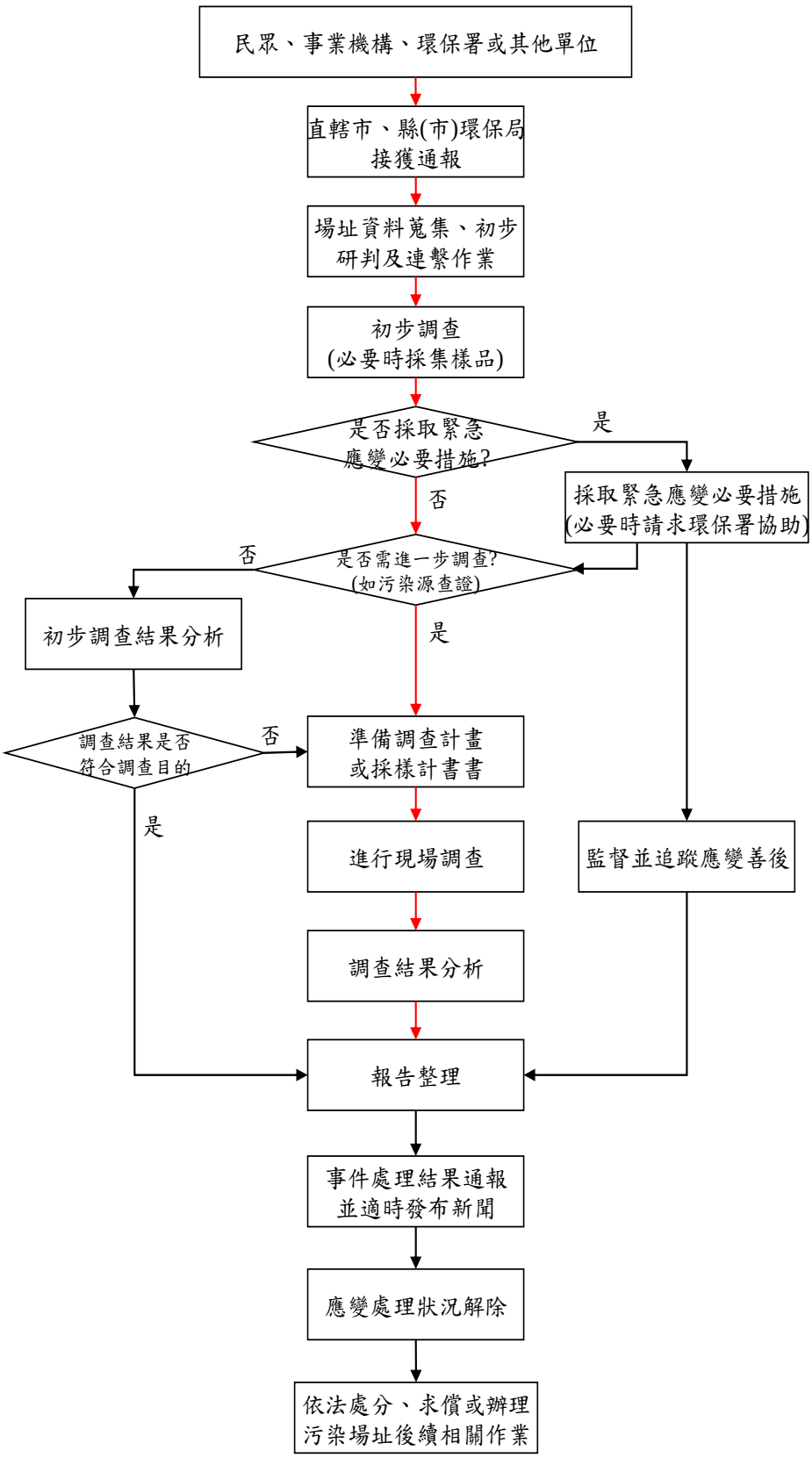


圖 7.1.2-1、緊急應變處理程序

7.1.3、第一次緊急應變調查(多年段 259-1 地號)

一、案件緣起

111 年 1 月 6 日，金門縣環境保護局(以下簡稱環保局)接獲民眾陳情案件，於金湖鎮多年段 259-1 地號，發現傾倒營建廢棄物情形。

故環保局接獲民眾陳情事件後，立即於 1 月 6 日會同地檢署代表，針對 259-1 地號非法棄置區域進行開挖，以掌握現場概況，如圖 7.1.3-1 所示。

現場初步針對非法棄置區域營建廢棄物進行樣品採集，並帶回進行八項重金屬 XRF 篩測，篩測結果顯示鋅濃度達 9575 mg/kg、銅濃度達 7344 mg/kg、鉛濃度達 3561 mg/kg、鉻濃度達 830 mg/kg，非法棄置區域土壤恐有污染之虞，應進一步進行確認。

圖 7.1.3-1、民眾陳情場址現場確認照片

二、採樣規劃

(一) 場址基本資料

民眾陳情場址位於金門縣金湖鎮四維路上，距離復國墩安檢所東方約 200 公尺處。其中，金湖鎮多年段 259-1 地號土地所有權人為中華民國，管理者為財政部國有財產署，面積為 7348.3 平方公尺，如表 7.1.3-1 所示。場址位置圖，如圖 7.1.3-2 所示。

表 7.1.3-1、民眾陳情地籍資料一覽表

鄉鎮	地段	地號	土地所有權人	管理者	土地面積 (m^2)
金湖鎮	多年段	259-1	中華民國	財政部國有財產署	7348.3

圖 7.1.3-2、民眾陳情場址位置圖

(二) 緊急應變採樣規劃

為確認民眾陳情場址(金湖鎮多年段 259-1 地號)區域，土壤是否有遭受污染，本計畫以專家主觀判斷方式針對非法棄置區域處進行佈點，採樣點位配置圖如圖 7.1.3-3 所示。

在採樣方式與深度方面，本計畫共計以怪手規劃 1 點土壤採樣(111E1-S01)，採樣深度為 5 公尺，每 1 公尺進行八項重金屬篩測後，將土壤樣品進行 5 點次全量分析。再者，為確認棄置區域營建廢棄物性質，開挖過程中，也採集 1 點次事業廢棄物樣品，進行 1 點次重金屬毒性特性溶出程序(TCLP)，如表 7.1.3-2 所示。

圖 7.1.3-3、緊急應變土壤採樣點位圖

表 7.1.3-2、緊急應變採樣點位一覽表

採樣區域	點位編號	採樣深度	XRF 篩測數量	全量分析數量	TCLP 數量	採樣方式	佈點說明
非法棄置區域處	111E1-S01	5 公尺	5 點 (每 1 公尺篩測 1 點)	5 點	1 點	怪手進行挖掘採樣	非法棄置區域處進行污染確認
總計		5 公尺	5 點次	5 點	1 點		

三、調查結果分析

本次土壤及廢棄物採樣於 111 年 1 月 13 日完成，採樣情形如圖 7.1.3-4 所示。

(一) 土壤方面

透由本場址土壤調查過程之採樣記錄，本場址之土壤質地組成以紅褐色砂質壤土為主；土壤採樣過程所蒐集各段之土壤，其 XRF 篩測結果一覽表如表 7.1.3-3 所示(XRF 濃度之垂直分布)。發現採樣點 111E1-S01 在深度 1.85~2.00 m，砷篩測值達 105 mg/kg、銅篩測值達 545 mg/kg，篩測結果超過土壤污染管制標準。

接著，本計畫依採樣規劃，將土壤樣品進行 5 點次全量分析(全量濃度之垂直分布)，分析結果一覽表如表 7.1.3-4 所示，有 1 點次檢測結果高於土壤污染監測標準，2 點次檢測結果高於土壤污染管制標準。且從 111E1-S01 土壤樣品中，發現土壤主要污染之深度，集中於地表下 1.85~4.00 公尺。

1. 111E1-S01(1.85 公尺~2.00 公尺)土壤中砷濃度達 83.3 mg/kg、銅濃度達 1870 mg/kg、鋅濃度達 2460 mg/kg，檢測結果高於土壤污染管制標準。
2. 111E1-S01(2.85 公尺~3.00 公尺)土壤中銅濃度達 299 mg/kg，檢測結果高於土壤污染監測標準。
3. 111E1-S01(3.85 公尺~4.00 公尺)土壤中銅濃度達 443 mg/kg，檢測結果高於土壤污染管制標準。

(二) 廢棄物方面

在現場土壤開挖過程中，發現非法掩埋大量廢混凝土塊、廢石塊、廢木材、廢塑料…等營建廢棄物。因此，本計畫依採樣規劃於 50 公分處，採集 1 點次事業廢棄物樣品，進行 1 點次重金屬毒性特性溶出程序(TCLP)，分析結果一覽表如表 7.1.3-5 所示，檢測結果低於毒性特性溶出程序(TCLP)溶出標準。

表 7.1.3-3、重金屬篩測結果一覽表

序號	地點	名稱	採樣點編號	採樣深度(m)	汞	砷	銅	鉻	鎘	鉛	鋅	鎳
1	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	0.85-1.00	<5	<3	<12	<34	19	159	59	10
2	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	1.85-2.00	<5	**105**	**545**	63	<18	256	675	11
3	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	2.85-3.00	<5	<3	52	<34	<18	173	89	<6
4	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	3.85-4.00	<5	14	103	<34	37	199	146	<6
5	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	4.85-5.00	<5	4	<12	<34	42	161	64	<6
土壤污染管制標準值					20	60	400	250	20	2,000	2,000	200
土壤污染監測標準值					10	30	220	175	10	1,000	1,000	130

註 1：檢測項目單位為：mg/kg。(本批次調查無檢測之項目使用「-」記號表示。)
註 2：已超過土壤污染監測標準其欄位用 **XX** 記號；已超過土壤污染管制標準其欄位用□記號。

表 7.1.3-4、重金屬全量分析結果一覽表

序號	地點	名稱	採樣點編號	採樣深度(m)	汞	砷	銅	鉻	鎘	鉛	鋅	鎳
1	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	0.85-1.00	<0.36	4.21	20.8	15.0	<0.36	16.7	72.0	7.33
2	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	1.85-2.00	<0.36	**83.3**	**1870**	111	2.68	572	**2460**	8.71
3	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	2.85-3.00	<0.36	18.6	**299**	32.5	0.48	81.3	428	8.06
4	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	3.85-4.00	0.52	21.2	**443**	52.1	<0.36	163	587	8.10
5	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	4.85-5.00	<0.36	8.30	85.1	16.7	<0.36	41.7	180	7.32
MDL					0.100	1.38	1.91	2.80	0.079	2.77	6.32	1.86
土壤污染管制標準值					20	60	400	250	20	2,000	2,000	200
土壤污染監測標準值					10	30	220	175	10	1,000	1,000	130

註 1：檢測項目單位為：mg/kg。(本批次調查無檢測之項目使用「-」記號表示。)
註 2：已超過土壤污染監測標準其欄位用 **XX** 記號；已超過土壤污染管制標準其欄位用□記號。

表 7.1.3-5、毒性特性溶出程序(TCLP)分析結果一覽表

序號	地點	名稱	採樣點編號	採樣深度(m)	pH	六價鉻	總汞	總砷	總銅	總鉻	總鎘	總鉛	總硒	總銀
1	金湖鎮	多年段259-1地號	111E1-S01	0.5	7.28	ND	ND	ND	12.0	0.337	<0.100	2.17	ND	0.941
MDL						0.0071	0.000071	0.035	0.035	0.034	0.033	0.034	0.034	0.035
毒性特性溶出程序標準						2.5	0.2	5.0	15.0	5.0	1.0	5.0	1.0	100.0

註 1：檢測項目單位為：mg/L。(本批次調查無檢測之項目使用「-」記號表示。)
註 2：已超過毒性特性溶出程序標準其欄位用 **XX** 記號。

開挖深度(1 公尺)	開挖深度(1 公尺)
開挖深度(2 公尺)	開挖深度(2 公尺)
開挖深度(3 公尺)	開挖深度(3 公尺)

圖 7.1.3-4、緊急應變採樣情形(1/2)

開挖深度(4 公尺)	開挖深度(4 公尺)
開挖深度(5 公尺)	開挖深度(5 公尺)
裝袋廢棄物(0.5 公尺)	裝袋廢棄物(0.5 公尺)

圖 7.1.3-4、緊急應變採樣情形(2/2)

四、結論與建議

(一) 在現場調查作業方面，發現非法掩埋大量廢混凝土塊、廢石塊、廢木材、廢塑料…等營建廢棄物。

(二) 在採樣分析作業方面，採樣點位編號 111E1-S01，地表下 1.85~4.00 公尺土壤中砷、銅、鋅濃度，檢測結果高於土壤污染管制標準，推測土壤受到營建廢棄物污染；地表下 0.5 公尺營建廢棄物濃度，檢測結果低於毒性特性溶出程序(TCLP)溶出標準，初步確認非屬溶出毒性事業廢棄物。

(三) 在地下水方面，本次土壤現場開挖至地表下 5 公尺，過程中未觀測到地下水位面，另參照當地地形分佈，非法棄置區域位於臨海山坡地，高低落差約 20 公尺(坡度約 20%)，初步判定地下水受污染疑慮較低。

(四) 由於現場土壤受到營建廢棄物污染，建議函文通知國有財產署，依「國有或公有土地遭棄置廢棄物之清理參考作業程序」，針對非法棄置區域營建廢棄物進行清除。並於廢棄物清理完成後，辦理土壤檢測工作，且將其檢測結果提送所在地環保機關，以申請解除非法棄置場址之列管。

(五) 國有財產署已於 111 年 11 月開始清除所傾倒的營建廢棄物。本計畫也將於清除完成時，檢視國有財產署土壤檢測結果。若仍有污染之虞，將規劃於年度土水計畫，進行土壤品質調查。

7.2、法規宣導與環境教育推廣作業

111 年度須針對金門地區事業單位、污染行為人或目的事業主管機關，辦理 1 場次土壤及地下水污染防治教育宣導活動；針對金門縣內貯存系統管理業者、軍事油庫管理單位或主管機關，辦理 1 場次貯存設施管理法規宣導說明會。期望高污染潛勢事業進行源頭減污，亦教育業者及管理單位發現污染後之處理技術，避免污染持續洩漏，另協助廠商判斷改善技術是否適用其污染情況。

此外，本年度也邀請本縣環境教育人員或縣內大專院校學生，辦理 2 場次種子教師培訓課程；規劃環境教育校園宣導，由 108~111 年度所培訓之種子教師，於縣內 19 所國中小依鄉鎮行政區域劃分，辦理 11 場次環境教育種子教師校園宣導。

7.2.1、土壤及地下水污染防治教育宣導活動

鑑於多數污染場址之造成，係來自場址的污染土地關係人，疏於對其所有、使用或管理之土地善盡管理義務。致使土地受他人之污染行為影響，進而遭到主管機關公告為污染控制場址或整治場址，又考量其多有透過使用或處分該筆土地而獲得利益。相關污染土地關係人，即使並非實際污染行為人，但就受污染土地之整治而言，仍非毫無責任。

環保署寄望透過「污染土地關係人之善良管理人注意義務認定準則」明確釐清善良管理人之定義，並賦予污染土地關係人於土地管理歷程所作的預防措施，亦給予適度之免責空間，以寬嚴並行之規定方式，俾使污染土地關係人正視土地管理責任，且不致輕易落入未盡善良管理人注意義務之範疇。

因此，為督促土地之所有人、使用人或管理人確實就土地善盡管理責任。本計畫於 111 年 8 月 25 日，假金門縣環保局辦公室，邀請國立高雄師範大學生物科技系陳士賢教授，針對金門地區事業單位、污染行為人或目的事業主管機關，辦理 1 場次土壤及地下水污染防治教育宣導活動。除詳予說明「土壤及地下水污染整治法」與「污染土地關係人之善良管理人注意義務認定準則」相關法規內容外，也透過相關案例，分析法院判決對於土地關係人連帶清償責任之認定。

本次參與人數共有 20 人，其辦理獲得所有業者肯定，有助於土地之所有人、使用人或管理人確實就土地善盡管理責任。本次法規宣導議程表如表 7.2.1-1 所示，辦理情況如圖 7.2.1-1。

表 7.2.1-1、「土壤及地下水污染防治法規宣導會」議程表

日期時間：中華民國 111 年 08 月 25 日(星期四) 舉辦地點：金門縣環境保護局會議室 主辦單位：金門縣環境保護局 協辦單位：富立業工程顧問股份有限公司			
時間	議程	主講人（主持人）	備註
9:45~10:00	簽到	-	索取講義資料
10:00~10:10	主席致詞	金門縣環境保護局長官	
10:10~11:00	土壤及地下水污染防治教育宣導活動	國立高雄師範大學生物科技系 陳士賢教授	善良管理人注意義務認定準則說明及相關案例分析
11:00~11:20	問題與討論	金門縣環境保護局	
11:20~11:35	111 年縣內常見設施查核及油氣檢測缺失說明	富立業工程顧問股份有限公司	
11:35~11:45	綜合討論	金門縣環境保護局	
11:45~	散會		

會議報到

環保局致詞

法規宣導

法規宣導

法規宣導

法規宣導

圖 7.2.1-1、土壤及地下水污染防治法規宣導會活動成果

7.2.2、貯存設施管理法規宣導說明會

防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法，自 110 年 1 月 1 日施行，且貯存設施業者依槽體容量及指定物質種類，將陸續於 112 年、114 年及 116 年開始監測紀錄及申報，時間點如圖 7.2.2-1 所示。

貯存容量	貯存物質	檢附改善計畫陳報主管機關	改善完畢	開始監測	開始申報
≥1,000公秉	汽、柴油	110/1/1~110/6/30	111/12/31	112/1/1	112/5/1
<1,000公秉	汽、柴油	110/1/1~110/12/31	113/12/31	114/1/1	114/5/1
所有容量	其他物質及化學物質	110/1/1~111/12/31	115/12/31	116/1/1	116/5/1

圖 7.2.2-1、貯存設施業者之改善期限及開始監測日期

因此，本計畫於 111 年 4 月 11 日，假金門縣環保局辦公室，邀請美商傑明工程顧問(股)台灣分公司林淳純經理及行政院環境保護署土壤及地下水污染整治基金管理會張富傑環境技術師，針對金門縣內貯存系統管理業者、軍事單位或主管機關，辦理 1 場次網路定期申報操作方式之宣導活動，除透過總量監測、環境監測、定期申報、污染案例介紹，說明法令目的外，也將教導預防污染管理技術、污染發現之處理。

本次參與人數共有 30 人，其辦理獲得所有業者肯定，有助於貯存設施業者未來監測紀錄及申報。本次法規宣導議程表如表 7.2.2-1 所示，辦理情況如圖 7.2.2-2。

表 7.2.2-1、貯存設施管理法規宣導說明會議程

日期時間：中華民國 111 年 04 月 11 日(星期一)
舉辦地點：金門縣環境保護局會議室
主辦單位：金門縣環境保護局
協辦單位：富立業工程顧問股份有限公司

時間	議程	主講人（主持人）	備註
10:00~10:10	簽到	-	索取講義資料
10:10~10:15	主席致詞	金門縣環境保護局長官	
10:15~10:30	110 年度地下儲槽評鑑網路申報及設施查核評比頒獎活動	金門縣環境保護局	
10:30~10:45	111 年度地下儲槽評鑑分級評比活動評比規定說明	金門縣環境保護局	
中場休息			
11:00~11:50	貯存設施法規重點及未來管理方向說明	美商傑明工程顧問(股)台灣分公司	與談人:土壤及地下水污染整治基金會長官
11:50~12:10	綜合討論	金門縣環境保護局	
午餐			
13:40~14:30	貯存設施管理及查核實務案例說明	美商傑明工程顧問(股)台灣分公司	與談人:土壤及地下水污染整治基金會長官
14:30~14:50	綜合討論	金門縣環境保護局	
14:50	散會		

主席致詞	法規宣導
法規宣導	法規宣導
法規宣導	活動簽到

圖 7.2.2-2、貯存設施管理法規宣導說明會活動成果

7.2.3、環境教育種子講師培訓課程

藉由辦理環境教育「種子講師」培訓方式，以土壤及地下水污染防治題材，給予受訓種子講師一個推廣與教育機會。期望在種子講師及校園師長的協助下，進行校園宣導活動，講解環保故事，在學童心中種下環境保護之種子。

種子講師培訓教育目標設定為「授課教材編製之實務授課操作」，培訓課程規劃以環境教育法規、12 年國民教育環境教育議題教學理念，先說明環境教育之意義；搭配行政院環境保護署發行之「泥寶搬新家」繪本，讓培訓對象瞭解環境污染對土壤及地下水的影響，再配合模擬授課情境作為實境練習，以個人或小組方式發表學習成果，驗收種子講師授課成效。過程會由講師擔任指導角色，適時提出修正建議或發表方式，以使「種子教師」未來能順利執行校園說故事活動。

因此，本計畫於 111 年 8 月 20 日，假金門縣環保局辦公室，邀請新竹說故事協會王靖丰培訓講師(講師專長經歷如表 7.2.3-1 所示)，針對金門縣環境教育人員、金門大學學生，辦理 2 場次環境教育種子講師培訓課程，教導說故事前的準備、說故事中的氣氛經營及說故事後的檢討紀錄。

本次參與人數共有 17 人，其辦理獲得所有種子講師肯定，有助於未來執行校園說故事活動。本次法規宣導議程表如表 7.2.3-2 所示，辦理情況如圖 7.2.3-1。

表 7.2.3-1、培訓講師經歷一覽表

姓名	王靖丰
學歷	國立中正大學台灣文學與創意應用研究所碩士
現任	➢ 中華產學職能發展協會理事 ➢ 台北市專業秘書暨行政人員協會活動理事 ➢ 伊莉莎白國際禮儀協會理事 ➢ 科技部工程科技推展中心公關經理 ➢ 行政人員職場十大工作術培訓專任講師 ➢ 新竹市故事協會講師 ➢ 台南市胡蘆巷讀策協會-小葫蘆故事團講師
經歷	➢ 科技部工程科技推展中心執行秘書 ➢ 立德大學講師 ➢ 雲林縣社區大學講師 ➢ 大德工商國文科專任教師 ➢ 口湖國小教師 ➢ 台灣省大專青年服務協會
專長簡述	環境教育課程帶領、環境教育教案設計、解說與規劃

表 7.2.3-2、環境教育種子教師培訓議程表

日期時間：中華民國 111 年 8 月 20 日(星期六) 舉辦地點：金門縣環境保護局會議室 主辦單位：金門縣環境保護局 協辦單位：富立業工程顧問股份有限公司			
時間	議程	主講人（主持人）	備註
09:50~10:00	簽到	-	索取講義資料
10:00~10:05	主席致詞	金門縣環境保護局長官	
10:05~11:00	繪本賞析與應用	新竹市故事協會 王靖丰	
11:00~12:00	多元的說故事技巧		
午餐			
13:30~14:20	說故事流程設計	新竹市故事協會 王靖丰	
14:20~15:20	學員情境練習 (泥寶搬新家)		
15:20~15:30	綜合討論	金門縣環境保護局	
15:30	散會		

主席致詞	課程教學
活動教學	互動活動
小組學習成果發表	活動成果

圖 7.2.3-1、環境教育種子教師培訓活動成果

7.2.4、環境教育種子教師校園宣導

金門縣環保局為向在地扎根環境保護觀念，透由 108 年~111 年所培訓之「環境教育種子講師」，以「泥寶搬新家」教材，來進行校園宣導活動，藉由說故事、環境宣導短片，讓學童在心中種下對於環境保護之種子。

本計畫校園宣導活動於 111 年 9 月至 11 月間辦理，共計 11 場次、594 人參加。在活動開始前，說明本次活動流程，並提醒互動時間將進行有獎徵答及心得分享，強調分別贈以宣導禮物，藉以吸引學生注意力，提升孩童互動時間之參與意願，本計畫 11 場次的校園說故事宣導活動及課程內容如表 7.2.4-1 及圖 7.2.4-1 所示。

表 7.2.4-1、校園說故事-宣導規劃項目及課程表

辦理時間：111 年 9 月 12、13、20、23、26、27、29 日、10 月 4、14、17 日、11 月 10 日
活動地點：金湖國小、賢庵國小、古城國小、柏村國小、金沙國小、何浦國小、安瀾國小、金鼎國小、上岐國小、正義國小、西口國小
活動對象：所篩選之 11 所國民小學中低年級學生
主辦單位：金門縣環境保護局
協辦單位：富立業工程顧問股份有限公司

預估時間(分鐘)	活動內容	課程內容	備註
5	活動現場準備	-	場地準備、發放資料
5	開場說明	-	說明獎品項目，提升學生參與意願
20	土壤及地下水環境教育教材內容	藉由「泥寶搬新家」，說明土壤及地下水污染產生時對環境所造成之影響，並強調愛護環境之重要性，以養成保護環境之觀念。	藉由教學過程，說明兩冊故事書內容及代表意義，讓孩童從故事中學習土壤及地下水污染防治知識及重要性。
10	互動時間	有獎徵答	-
		心得分享	視現場時間狀況而定
-	課程結束	合影後可散會	-

金湖國小

賢庵國小垵湖分校

古城國小

柏村國小

金沙國小

何浦國小

圖 7.2.4-1、環境教育講習課程活動成果(1/2)

<table>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>安瀾國小</td><td>金鼎國小</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>上岐國小</td><td>正義國小</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>西口國小</td><td>活動照片(金鼎國小)</td></tr>
</table>

圖 7.2.4-1、環境教育講習課程活動成果(2/2)

為了解活動宣導效果，本計畫設計宣導活動意見調查單，期望藉由調查單獲知教師意見及了解學生吸收程度，並且修正日後宣導方式或活動內容，以期宣導方式符合小學生認知，活動內容讓污染預防觀念於小學生心中扎根，學習單成果如圖 7.2.4-2 所示。

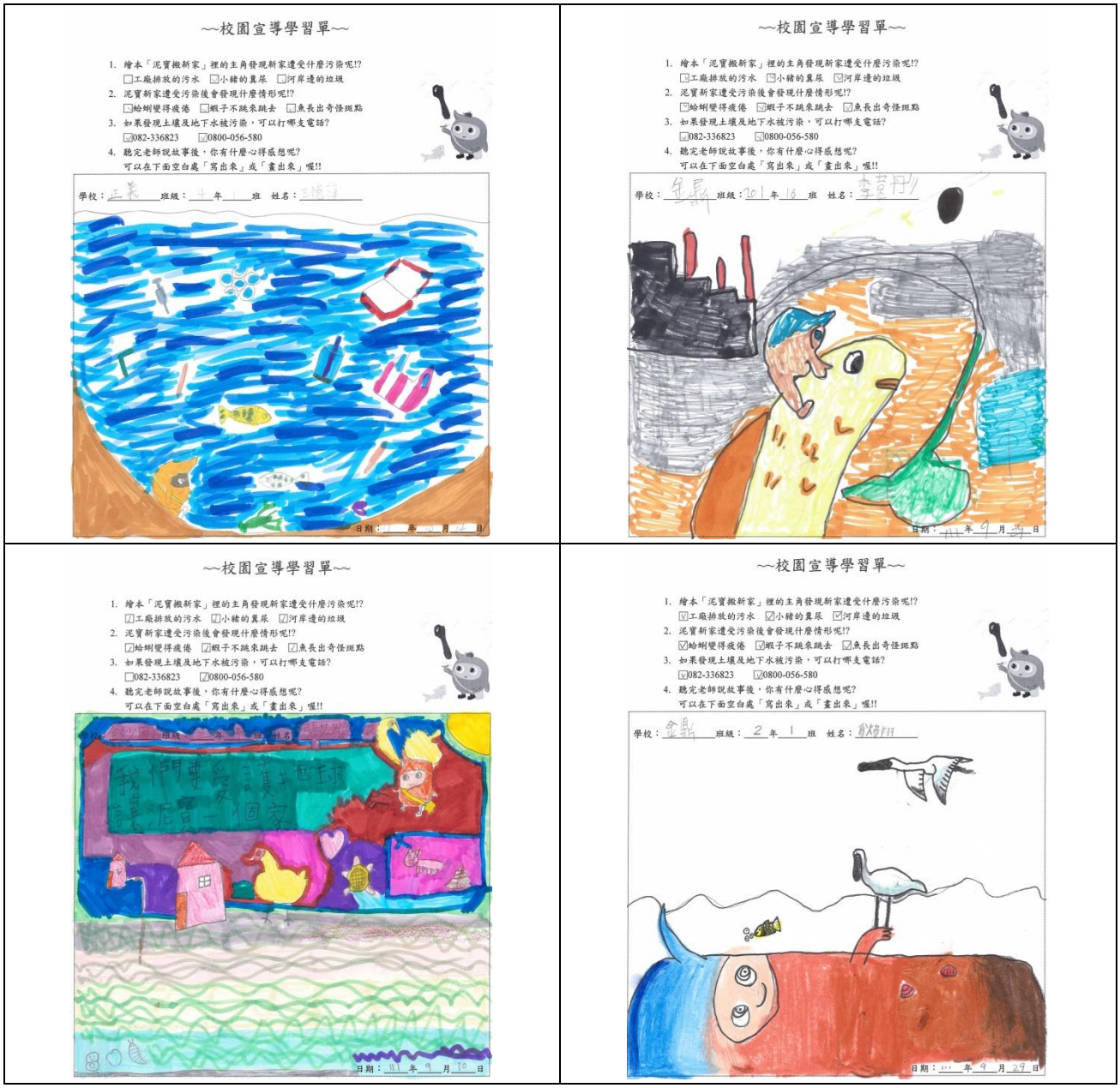


圖 7.2.4-2、環境教育校園說故事-學習單

7.3、協助線上績效成績考評

土壤與地下水管理資訊系統（以下簡稱 SGM 系統）採用線上資料庫方式操作，該建置資料包括場址資料登錄作業管理、場址行政時效性控管、停滯場址積極推動作業、監測井使用情形資料更新、公告事業管理、經費支用執行率及預算分配合理性、應付費用核銷及決算結報作業、計畫變更及結案作業、污染源追蹤與求償及地方特色作業與土水宣導業務，不僅可協助土水業務執行人員快速查詢資料，亦可協助環保單位管理土水相關業務。

本計畫協助環保局定期將計畫執行結果上傳至 SGM 系統，更新上傳內容包含每月列管場址監督巡查作業，緊急應變通報與回覆單，轄區內地下水監測井巡查、維護、監測數據建置等，相關工作執行完成後，本計畫隨即完成線上資料建置及更新。

根據 111 年績效考評原則規定，考評指標分類為三大項目：(1)施政重點、(2)環境改善及(3)創新作為等績效展現。除第一項目採取扣分方式評分外，其餘項目皆需上傳至 SGM 系統而能得分。在「創新作為」部分，本計畫也依規定，協助於 3 月提交「高污染潛勢區調查」以及「烈嶼鄉玄武岩出露區範圍調查計畫」規劃書、5~7 月安排烈嶼鄉玄武岩出露區土壤採樣作業，進行 XRF 篩測(八項重金屬+鈣鎂)、9 月提送階段成果報告、11 月提送成果報告書。後續將出席成果審查會議，以爭取考核佳績。

表 7.3-1 為 111 年金門縣線上考評分數總表及細項表，金門縣環保局截至 111 年 12 月 20 日止，系統分數為 74.7 分；依系統評分方式計算本計畫額外協助環保局之工作項目，自評分數可達 100 分，本計畫亦持續協助環保局達成 111 年度之計畫目標。

表 7.3-1、111 年金門縣線上績效考評系統分數總表

指標類型	大項最低權重	大項最高權重	權重設定	細項最低權重	細項最高權重	111 年度考核指標	自訂權重(預設)	分數
壹、施政重點	50	85	固定	5	5	1.地下水管理與保護策略精進作為	5	5
			自訂	0	10	2.綠色及永續整治	1	1
			自訂	10	15	3.貯存設施管理	15	15
			自訂	0	10	4.農地污染預防及場址管理 (1)農地污染預防	0	0
			自訂	0	10	4.農地污染預防及場址管理 (2)農地土壤同步作物採樣	0	0
			自訂	0	5	5.事業污染預防管理	0	0
			自訂	0	10	6.加速改善場址積極推動作業	0	0
			固定	18	18	7.其他重大政策配合事項 (1)輔助經費支用執行率及預算分配合理性	18	18
			固定	4	4	7.其他重大政策配合事項 (2)應付費用核銷及決算結報作業	4	4
			固定	3	3	7.其他重大政策配合事項 (3)計畫變更及結案作業	3	3
			自訂	0	5	7.其他重大政策配合事項 (4)污染源追償與求償	0	0
			自訂	10	20	7.其他重大政策配合事項 (5)其它配合本署函文事項	10	8.7
貳、環境改善	0	35	自訂	0	10	8.工業區燈號管理	0	0
			自訂	0	10	9.公告事業管理	9	0
			自訂	0	10	10.場址解列推動績效 (1)農地場址	0	0
			自訂	0	15	10.場址解列推動績效 (2)事業場址	0	0
			自訂	0	20	11.場址行政流程控管	20	20
參、創新作為	15	15	固定	15	15	12.創新作為	15	0
						合計	100	74.7

註：統計至 111 年 12 月 20 日

7.4、其他協助事項

金門縣環境保護局行政事項協助，目前執行以下工作，逐一列點說明：

一、縣內污染場址改善計畫書之審查工作：

(一)「新頭三營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書第一次變更

(二)「后麟營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書第一次變更

二、縣內土壤及地下水污染場址改善進度會議：

(一) 第一次土壤及地下水污染場址改善進度會議(111 年 3 月 24 日)

(二) 第二次土壤及地下水污染場址改善進度會議(111 年 6 月 24 日)

(三) 第三次土壤及地下水污染場址改善進度會議(111 年 9 月 28 日)

(四) 第四次土壤及地下水污染場址改善進度會議(111 年 12 月 20 日)

三、協助出席相關行政會議：

金門屬離島區域，環保署有時召開臨時會議，因交通或氣候因素金門縣環境保護局無法即刻到達，協請本計畫人員前往會議索取相關資料或將金門縣環境保護局意見提供給環保署參考，截至目前為止合計參加 1 場次會議表列如表 7.4-1 所示。

表 7.4-1、協助金門縣環境保護局出席相關行政會議明細表

編號	日期	參與出席會議
1	111.07.05	綠色永續整治工具集訓練課程

四、土水業務所需設備提供(包括電腦、車輛、人員保險辦理等事項)：

依照合約規定提供相關設備與辦理人員保險等事項，並將資料發文至金門縣環境保護局備查。

CHAPTER 8

成果與建議

第八章、成果與建議

8.1、執行成果

一、【工作成果】地下水質監測與維護管理作業：

(一) 監測井外部巡查與內部功能檢查作業、井況評估及再完井作業

1. 111 年上半年完成 74 口巡查，並依巡查結果完成 18 口次外觀維護(契約規定 2 口次及自行增加 16 口次)、1 座教育式監測井看板維護及 3 口次設施修復。
2. 針對逾 5 年無執行內部維護作業、水色異常、異物入侵及 110 年度期末報告建議名單等監測井，進行 4 口次監測井之井況評估作業、4 口次之再完井作業(契約規定 2 口次加自行增加 2 口次)及 3 口次之異物排除作業(契約規定 2 口次家自行增加 1 口次)。

(二) 地下水水質監測

1. 為建立完整地下水資訊，分別於 2、5、8、10 月進行地下水位量測。另依 111 年度 2、8 月份所量測之地下水位絕對高程(MSL)，以地下水等水位線繪製流場分布圖並推測流向，金西地區地下水流向係由浯江溪往西北方向流動，西南地區地下水流向由西南往東北流動；金東地區則以太武山、獅山為分界，地下水流分別由山區往北及東南方向流動，烈嶼地區地下水則是以南往北方向流動。
2. 111 年度地下水監測作業枯、豐水期共計 25 口次檢測分析。其中，定期監測井進行 6 口次監測、關切列管場址監測井(包含 1 口次「調查與查證」)進行 7 口次監測、具污染潛勢監測井進行3口次監測、自行規劃調查監測井進行9口次監測。監測結果如下：
   (1) 定期監測井：紅山靶場 1 號井及塔后段 1 號井之一般項目均低於地下水第二類管制標準。但多年國小在總溶解固體檢測項目部分，其檢測值有超過監測標準情形。推測主要受到學校化糞池影響，導致監測井地下水總溶解固體物濃度偏高。
   (2) 關切列管場址監測井：CW317(MW-03)、金酒金城廠 1 號井、金酒金城廠 2 號井及金酒金城廠 3 號井(調查與查證)之 TPH、BTEX、萘均低於地下水第二類管制標準，惟金酒金城廠污染控制場址已輕度污染到地下水。
   (3) 具污染潛勢監測井：金門鴻運加油站、烈嶼加油站 1 號井及塔后段 1 號井之 TPH、BTEX、MTBE 及萘均低於地下水第二類管制標準。
   (4) 自行規劃調查監測井：柏村國小、古城國小、金沙加油站、古寧國小、官路邊病死牛掩埋場 2 號井、中正國小、述美國小及紅山靶場 2 號井之一般項目檢測

值均低於第二類地下水監測標準。但上岐國小在氨氮檢測值有超過監測標準情形。因上岐國小屬淺層井，推測受周邊人為活動影響可能性較大。

二、【工作成果】高污染潛勢區-閒置營區土壤調查：

(一) 本計畫 111 年度已完成 20 處營區現勘，95 年至 111 年總計累積已完成現勘數量 437 處，已調查數量 179 處，分別已佔所有釋出營區 525 處的 83%及 34%。

(二) 高污染潛勢閒置營區現勘作業，共完成 20 處營區現勘、123 點次 XRF 篩測工作。現勘及篩測結果顯示未有篩測值異常之營區。

(三) 烈嶼鄉玄武岩高自然背景重金屬濃度土壤分布區域，主要集中在烈嶼鄉南方，可依土壤污染管制標準之等濃度線(鉻：250 mg/kg、鎳：200 mg/kg)，提供本縣後續執行烈嶼鄉玄武岩出露區內閒置營區或農地調查參考、行政管制等作為。且透過土壤 XRF 快篩(鉻、鎳、鈣、鎂)，也能提供烈嶼鄉玄武岩出露區內新增污染場址簡單、快速判定流程，以評估污染場址整治技術適宜性。

三、【工作成果】污染場址列管現況與巡查管理作業：

(一) 111 年度金門縣土壤及水下水污染調查及查證工作計畫中，針對現有控制場址進行污染屬性分類，屬重金屬污染場址者共計 0 處，屬油品類污染者共計 4 處，分別為 W103-SW001 軍事營區、金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址、新頭三營區土壤污染控制場址及后麟營區土壤污染控制場址。

(二) 本計畫對於金門縣列管場址以每一個月一次之巡查頻率，派員至現場確認污染改善作業現況及是否確實依照核定計畫書執行改善工作，截至 111 年 12 月 20 日已完成每月一次之巡查作業，並呈核巡查作業表單至環保局，各表單於環保局審核後上傳至 SGM 系統供環保署參閱。

1. W103-SW001 軍事營區，於 6 月中旬進行自主驗證，並提出完成報告。
2. 金門酒廠實業股份有限公司自用加油站污染控制場址，污染改善工程案，預計 12 月發包。
3. 新頭三營區土壤污染控制場址，第一次變更已核定，污染改善中。
4. 后麟營區土壤污染控制場址，第一次變更已核定，污染改善中。

(三) 111 年度預計驗證之場址為 W103-SW001 軍事營區及后麟營區土壤污染控制場址。W103-SW001 軍事營區於 111 年 9 月 19 日至 9 月 21 日執行驗證，惟土壤 TPH 超過土壤污染管制標準，因此本次驗證未能通過。后麟營區土壤污染控制場址因軍方提出變更控制計畫書期程，未能完成污染改善，故經評估已不能於 111 年度進行驗證作業。

四、【工作成果】貯存設施輔導管理與稽查管制作業：

(一) 金門縣轄區內加油站為 14 站次，本計畫已協助環保局完成 110 年第 3 季及 111 年第 1、2 季地下儲槽系統申報審查工作，申報率及審查率均達 100%。審查時若發現申報資料有缺失，則立即以電訪方式要求業者說明或更正，均已追蹤完成改善及補正申報資料。

(二) 110 年度地下儲槽系統缺失輔導，除金門及沙美加油站仍有資料保存不完整、未由受訓合格並領有證書之監測人員簽名等缺失、金酒金寧廠卸油口周遭仍有明顯油漬痕跡外，其餘均已完成改善。

(三) 111 年度地下儲槽系統 14 站現場輔導查核工作，現場查核異常或缺失，主要有下列 9 項：

1. 基本資料未更新站長、電話。
2. 儲槽加注口防止溢設施排水管未設置閥門開關。
3. 加油機底部防止滲漏設施發現油漬、積水浮油等。
4. 儲槽液位與槽底水位未每月以量尺，採人工量測方式，記錄一次。
5. 以土壤氣體監測申報者沒有每月 1 次自行檢測。
6. 自行監測紀錄，應由受訓合格並領有證書之監測人員簽名。
7. 土壤氣體監測井標記磨損不清。
8. 總量進出管制紀錄與網路申報資料不一致。
9. 缺少油盆液密性檢測紀錄。

(四) 111 年度地下儲槽系統 14 站次油氣檢測工作，1 站污染潛勢分級屬 B1 級，1 站污染潛勢分級屬 B2 級，10 站污染潛勢分級屬 C 級。

(五) 111 年度協助環保局推動縣內加油站評鑑分級評比，依評比成績分為特優級、優良級與良級，一方面藉此分級促使各加油站於平日加強自主管理之推動，期望對金門縣內土壤及地下水污染防治能多一層預防效果，另一方面能提高縣民對縣內加油站之信心增加前往消費之意願。統計至 111 年 10 月 31 日，特優級加油站有 4 站，分別為金寧加油站、小金加油站、烈嶼加油站、統一精工金門加油站；優良級加油站有 5 站，分別為大立鴻福加油站、一路發加油站、金門加油站、沙美加油站及金民加油站。

(六) 110 年度地上儲槽系統事業法規符合度複查，共計 42 筆完成改善，改善率約 41.6%。而尚未完成改善原因，包括改善計畫期程尚未屆期、部分改善仍有缺失、尚未改善、改善計畫期程落後。

(七) 111 年度地上儲槽系統事業法規符合度查核，共計 37 家事業之輔導。本次查核缺失為

不符貯存系統管理辦法 18、19、20 條，主要有下列 6 項：

1. 未每月進行一次巡查檢視及記錄

2. 儲槽底部鋪面有破損或有積水浮油

3. 儲槽或加注口防溢堤未設置、未包覆四周

4. 未備足預防疏漏污染之器材及物品

5. 未進行總量進出管制並記錄

6. 監測方式尚未完工

(八) 111 年度協助環保局推動縣內地上儲槽評鑑分級評比，依評比成績分為特優級、優良級與良級，以增加業者主動自主管理之意願。統計至 111 年 10 月 31 日，特優級地上儲槽有 2 站，分別為金門酒廠實業股份有限公司金城廠、夏興 D 營區；優良級地上儲槽有 10 站，分別為金門縣動植物防疫所、台電塔山發電廠夏興分廠、堡鋒實業有限公司、昇恆昌股份有限公司-金湖大飯店、台灣電力股份有限公司塔山發電廠、風獅爺購物廣場、昇恆昌股份有限公司-昇恆昌免稅廣場、金門區漁會、空軍第四雷達中隊、中華電信各鄉鎮服務中心。

五、【工作成果】法規宣導及行政事項辦理成果：

(一) 已協助環保局執行 1 件民眾陳情及緊急應變，總計執行經費為 98,500 元，尚餘 101,500 元，費用支用率為 49%。

(二) 針對金門縣多年段民眾陳情案，在採樣分析作業方面，採樣點位編號 111E1-S01，地表下 1.85~4.00 公尺土壤中砷、銅、鋅濃度，檢測結果高於土壤污染管制標準，推測土壤受到營建廢棄物污染；地表下 0.5 公尺營建廢棄物濃度，檢測結果低於毒性特性溶出程序(TCLP)溶出標準，初步確認非屬溶出毒性事業廢棄物。由於現場土壤受到營建廢棄物污染，建議函文通知國有財產署，依「國有或公有土地遭棄置廢棄物之清理參考作業程序」，針對非法棄置區域營建廢棄物進行清除。

(三) 111 年度所舉辦之宣導說明會包括 1 場次「土壤及地下水污染防治宣導會」、1 場次「貯存設施管理法規宣導說明會」、2 場次「環境教育種子講師培訓課程」及 11 場次「環境教育講習課程」。

(四) 協助 2 場次控制計畫書審查作業，分別為「新頭三營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書第一次變更、「后麟營區土壤污染控制場址」污染控制計畫書第一次變更。

(五) 協助召開 4 次縣內土壤及地下水污染場址改善進度會議。

(六) 111 年度已協助環保局出席 1 場次相關行政會議。

8.2、執行建議

一、【執行建議】地下水質監測與維護管理作業：

(一) 官路邊病死牛掩埋場 1 號(W00003)，因位於畜牧場內，經常性被逐年增加的堆肥掩埋，恐有遺失之虞。建議將原設置之隱藏式監測井，重新設置為平台式監測井。

(二) W00012(后園廢電池棄置區)、W00028(和平新村非法棄置場下游-頂后垵)、W00031(金酒公司金寧三廠區域)、W00182(新頭三營區 1 號井)地下水水位可能因年降雨量持續偏低，導致水位不足，建議持續追蹤，並評估是否需重新設置，以達原先監測目的。

(三) 多年國小位於大洋區域性一般廢棄物衛生掩埋場西北側，設置目的為監測垃圾滲出水是否有污染區域地下水。建議進行大腸桿菌群採樣及分析作業，釐清是否受到學校化糞池影響、評估是否廢井重設或由其他井代替，以維持原先設置目的。

(四) 上岐國小在氨氮檢測值有超過監測標準情形，建議納入「定期之地下水監測」進行監測，其監測項目為一般項目，監測頻率為一年兩次，以掌握氨氮檢測項目之水質變化情形，確認氨氮是否仍有持續上升趨勢，抑或為偶發情形。

二、【執行建議】高污染潛勢區-閒置營區土壤調查：

(一) 自 103 年起啟動撥交營區土壤調查，經過 8 年的努力已完成 437 處營區現勘及 179 處營區調查，仍有 88 處撥交營區尚未現勘，依據財政部國有財產署公告之「國有不動產撥用要點」規定，未來撥交營區的調查方式，應持續推動國軍自主式調查撥交營區，環保局可協助軍方規畫專案列管架構及細節，再隨機進行審閱及抽驗。

(二) 烈嶼鄉玄武岩出露區範圍調查，本次於土壤 XRF 鉻濃度分布區域，烈嶼鄉西南方未能如預期掌握，高、低濃度邊界，建議未來能編列經費，進行補充調查。

三、【執行建議】污染場址列管現況與巡查管理作業：

(一) 軍事場址於內部之行政程序冗長，常導致延宕發包期程。建議軍方在控制計畫書撰寫時，應將行政程序時間估算至發包期中，並訂定發包期查核點(含公告查核點)，以追蹤公告作業情形。

(二) 控制計畫公開招標時，投標廠商數不足，導致常有流標情形。建議環保局應在控制計畫審查中，要求改善單位於發包期間訂定公告查核點，提早進行公告招標，以避免流標情形發生後，延宕改善期程。

四、【執行建議】貯存設施輔導管理與稽查管制作業：

(一) 地下儲槽系統部分，持續追蹤各加油站缺失改善情形，並輔導站方改善，同時提供環訓

所地下儲槽系統污染監測人員訓練班報名資訊，讓業者能定期派員參加訓練；油氣檢測污染潛勢分級屬「B2 級」、「B1 級」，建議要求事業限期自行調查並改善設備外，並應持續追蹤事業自行調查及改善方式與進度。

(二) 地上儲槽系統部分，持續追蹤各地上儲槽系統缺失改善情形，並輔導事業改善，以符合116 年管理辦法全面施行之相關規定。

(三) 洗衣業有使用柴油、瓦斯蒸氣鍋爐情況，建議可以建立名單，進行瞭解、確認及輔導。

五、【執行建議】112 年工作重點：

(一) 監測井維護管理作業與地下水質水質監測

1. 加強監測井外觀巡查，確認井體情形，巡查先辦理修繕。
2. 定期進行水位檢測，掌握金門各區域水位變化情形，並評估採樣可行性。
3. 針對近年間結果曾有超過監測標準之監測井進行追蹤，掌握超過監測標準項目之濃度變化。

(二) 縣內高污染潛勢區土壤調查作業

1. 持續完成縣內閒置營區土壤品質調查工作，建立與軍方溝通平台，推動軍方自主檢測，以確實掌握撥交營區污染潛勢與土地品質。
2. 持續追蹤縣內具有高污染潛勢區之土壤品質狀況，釐清土壤是否有遭受重金屬或油品污染。

(三) 污染場址列管現況與巡查管理

1. 追蹤限期改善或工作期程延宕之列管場址執行現況，以掌握改善期程。
2. 后麟營區土壤污染控制場址，預計於 112 年 1 月完成改善，建議提早規劃驗證作業。

(四) 貯存系統輔導管理與稽查管制

1. 複查 111 年地下儲槽設施查核及測漏管油氣檢測有缺失項目。
2. 複查 111 年地上儲槽設施查核缺失、改善進度落後項目。

(五) 行政事項辦理

1. 持續建置土壤及地下水管理資訊系統(SGM)資料建檔，並每月追蹤年度考評分數，以掌握各項目應達成分數及變化異動因素，替環保局爭取佳績。
2. 持續協助環保局招開各項審查會議，並協助對於場址報告書進行審查及提供意見。