臺中市政府環境保護局

109 年各掩埋場氣體、土壤、廢棄物及灰渣等採樣監測計畫

期末報告

計畫受委託單位：

仲禹工程顧問股份有限公司

版次: 2.0

中　華　民　國 109 年 11 月 25 日

目　錄

前　言　1
第 1 章　計畫內容 2
1-1　計畫簡述與法令依據 2
1-2　工作內容與執行進度 3
1-3　預定進度及查核點 4
1-4　本計畫組織架構及工作項目 6
第 2 章　採樣程序 6
2-1　土壤採樣 7
2-1-1 採樣程序 7
2-1-2 採樣設備及環境監測器材 7
2-1-3 採樣方式 9
2-1-4 樣品保存、運送、收樣 9
2-2　事業廢棄物採樣規劃及樣品管理 11
2-2-1 採樣程序 11
2-2-2 採樣設備 11
2-2-3 個人防護設備與除污工具 12
2-2-4 採樣作業流程 13
2-3　廢棄物焚化灰渣採樣規劃及樣品管理 18
2-3-1 採樣設備 18
2-3-2 安全防護裝備 20
2-3-3 採樣作業流程 21
2-3-4 樣品保存、運送、收樣 22
2-4　土壤氣體採樣 23
2-4-1 採樣程序 23
2-4-2 方法概要 23
2-4-3 設備及材料 23
2-4-4 沼氣採樣及保存 24
2-5　緊急應變 27
第 3 章　分析程序 28
3-1　土壤、廢棄物戴奧辛分析 28
3-1-1 樣品萃取及預處理 28
3-1-2 分析淨化 29
3-2　土壤重金屬分析 30
3-2-1 土壤重金屬分析原理 30
3-2-2 土壤重金屬分析 31
3-3　廢棄物、灰渣之 TCLP 重金屬分析 34
3-3-1 TCLP分析原理 34
3-3-2 TCLP重金屬分析 34
3-3-3 原子吸收光譜儀及HVG-1氫化物產生器 38
3-4　pH 值測定分析 39
3-4-1 方法摘要與適用範圍 40
3-4-2 pH儀器設備規格 40
3-4-3 廢棄物樣品pH檢測 40
3-4-4 土壤樣品pH檢測 41

第 4 章 預防性維護 43
第 5 章 異常控制與因應對策 44
5-1 採樣之異常狀況及因應 44
5-2 分析之異常狀況及因應 44
5-3 監測異常之因應 44
5-4 現場異常狀況之排除方式 45
第 6 章 檢測結果數據 47
6-1 文山資源回收(焚化)廠 47
6-2 后里資源回收(焚化)廠 50
6-3 烏日資源回收(焚化)廠 52
6-4 太平掩埋場 54
6-5 太平新光掩埋場 56
6-6 文山掩埋場 57
6-7 后里掩埋場 60
6-8 大里掩埋場 63
6-9 潭子掩埋場 65
6-10 霧峰掩埋場 67
6-11 大肚掩埋場 68
6-12 后里環保公園 69
第 7 章 結論與建議 70
7-1 檢測結果檢討與因應對策 70
7-2 建議事項及結論 70

圖　目　錄

圖 1-1 計畫工作組織圖 6
圖 2-1 手動鑿井器具 25
圖 2-2 沼氣監測流程 26
圖 6-1 文山資源回收(焚化)廠採樣點 48
圖 6-2 文山資源回收(焚化)廠歷次檢測趨勢圖 49
圖 6-3 后里資源回收(焚化)廠採樣點 50
圖 6-4 后里資源回收(焚化)廠歷次檢測趨勢圖 51
圖 6-5 烏日資源回收(焚化)廠採樣點 52
圖 6-6 烏日資源回收(焚化)廠歷次檢測趨勢圖 53
圖 6-7 太平封閉掩埋場採樣點 54
圖 6-8 太平掩埋場歷次檢測趨勢圖 55
圖 6-9 太平新光封閉掩埋場採樣點 56
圖 6-10 文山掩埋場採樣點 57
圖 6-11 文山掩埋場歷次檢測趨勢圖 59
圖 6-12 文山掩埋場歷次檢測趨勢圖后里掩埋場 59
圖 6-13 后里掩埋場採樣點 60
圖 6-14 后里掩埋場歷次檢測趨勢圖 62
圖 6-15 后里掩埋場歷次檢測趨勢圖 62
圖 6-16 大里掩埋場採樣點 63
圖 6-17 大里掩埋場歷次檢測趨勢圖 64
圖 6-18 潭子掩埋場採樣點 65
圖 6-19 霧峰掩埋場採樣點 67
圖 6-19 大肚封閉掩埋場採樣點 68
圖 6-20 后里環保公園採樣點 69

表 目 錄

表 2-1 緊急應變聯絡單位..... 27
表 6-1 文山資源回收(焚化)廠檢測數據總表 49
表 6-2 后里資源回收(焚化)廠檢測結果表..... 51
表 6-3 烏日資源回收(焚化)廠檢測結果表..... 53
表 6-4 太平掩埋場檢測結果表 55
表 6-5 太平新光掩埋場檢測結果表 56
表 6-6 文山掩埋場檢測結果表..... 58
表 6-7 文山掩埋場檢測結果表 58
表 6-8 文山掩埋場檢測結果表..... 58
表 6-9 后里掩埋場檢測結果表..... 61
表 6-10 后里掩埋場檢測結果表 61
表 6-11 后里掩埋場檢測結果表 61
表 6-12 大里掩埋場檢測結果表..... 64
表 6-13 大里掩埋場檢測結果表..... 64
表 6-14 潭子掩埋場檢測結果表..... 66
表 6-15 霧峰掩埋場檢測結果表..... 67
表 6-16 大肚掩埋場檢測結果表..... 68
表 6-17 后里環保公園檢測結果表 69
表 7-1 2020 年 1~12 月檢測結果異常現象及因應對策..... 70

前　言

近年來生活環境因全球工業化而快速開發，民眾面臨環境污染、空氣品質不佳、飲用水質惡化等造成日益加劇的健康風險，已然成為不容忽視的問題。本計畫為維護臺中市環境品質，及全體市民健康，針對本市所轄3座焚化廠，7座掩埋場及1座環保公園之土壤、進場灰渣及廢棄物進行戴奧辛總毒性當量、土壤重金屬及重金屬毒性特性溶出檢驗，可有效定期監測每月進、出廠灰渣品質是否合乎上述環保法規標準，且針對閒置及使用中之掩埋場原生土壤及土壤沼氣進行追蹤監測，以監控其場址掩埋狀況以及是否有污染、擴散之虞。

第 1 章　計畫內容

1-1　計畫簡述與法令依據

本計畫「109 年各掩埋場氣體、土壤、廢棄物及灰渣等採樣監測計畫」(以下簡稱本計劃)受臺中市政府環境保護局委託執行，依行政院環境保護署公告之相關方法執行，相關法令及檢測方法如下：

(一) 相關法令：

廢棄物清理法、有害事業廢棄物認定標準、有害事業廢棄物檢測及紀錄管理辦法、一般廢棄物回收清除處理辦法、行政院環境保護署事業廢棄物再利用管理辦法、事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準、土壤污染監測標準、土壤污染管制標準。

(二) 廢棄物檢測方法：

事業廢棄物檢測方法總則、事業廢棄物毒性特性溶出程序、事業廢棄物採樣方法、廢棄物焚化灰渣採樣方法、萃出液中總鉛(R201.15C)、萃出液中總鎘(R201.15C)、萃出液中總銅(R201.15C)、萃出液中總鉻(R201.15C)、萃出液中總鋇(R201.15C)、廢棄物中戴奧辛及呋喃(M801.13B)、事業廢棄物採樣（不含不明廢棄物）(R118.05B)、廢棄物焚化灰渣採樣(R119.00C)、廢棄物氫離子濃度指數（pH 值）(R208.04C)、萃出液中總硒(R201.15C)、萃出液中六價鉻(R201.15C)、萃出液中總汞(R201.15C)、萃出液中總砷(R201.15C)。

(三) 土壤檢測方法：

土壤中重金屬污染物採樣(S102.63B)、土壤中有機污染物採樣(S102.63B)、土壤中砷(S310.64B)、鎘(S321.64B/M111.01C)、銅(S321.64B/M111.01C)、鎳(S321.64B/M111.01C)、鉛(S321.64B/M111.01C)、鋅(S321.64B/M111.01C)、鉻(S321.64B/M111.01C)、汞(M317.04B)、戴奧辛及呋喃檢測方法。

1-2　工作內容與執行進度

109 年度之工作進度安排如下表，針對 11 個場址依計畫所需之檢測項目各別安排採樣日期。

109年各掩埋場氣體、土壤、廢棄物及灰渣等採樣監測計畫

採樣地點	灰渣-氯離子、戴奧辛 **TCLP-**鉛、鎘、汞、鉻、六價鉻、銅、砷、硒、銀	土壤**-pH**、重金屬 鉛、鎘、汞、鉻 銅、砷、鋅、鎳	廢棄物**-pH** **TCLP-**銅、鉻、鎘、鋅、鉛、 鎳、汞、砷	土壤沼氣追蹤監測
后里環保公園				3/4 9/3
后里資源回收（焚化）廠	1/8　2/4　3/3　4/7 5/5　6/2　7/1　8/4 9/1　10/6　11/3　12/1			
后里掩埋場	1/8　4/7 7/1　10/6	3/10	1/8　2/4　3/3　4/7 5/5　6/2　7/1　8/4 9/1　10/6　11/3　12/1	
潭子復育掩埋場		3/10		
大肚封閉掩埋場				3/5 9/4
太平封閉掩埋場	1/8　4/7　7/1　10/6			
太平新光封閉掩埋場				3/4 9/3
大里掩埋場		3/11	1/9　4/8	
烏日資源回收（焚化）廠	1/9　2/4　3/3　4/8 5/5　6/2　7/2　8/4 9/1　10/7　11/3　12/1			
文山資源回收（焚化）廠	1/9　2/4　3/3　4/8 5/5　6/2　7/2　8/4 9/1　10/7　11/3　12/1			
文山掩埋場	1/9　4/8　7/2　10/7	3/11	1/9　2/4　3/3　4/8 5/5　6/2　7/2　8/4 9/1　10/7　11/3　12/1	

1-3 預定進度及查核點

一、 契約書中計畫預定進度及查核點

預定進度(以甘特圖表示)													
工作內容項目	月次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	年別	109 年											
	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.監測掩埋場土壤氣體				■						■			
2.地表原生土壤監測				■						■			
3.進場廢棄物(含底泥)之 pH 值及 8 種重金屬		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4.進場底渣或飛灰穩定化物之水溶性氯離子含量(%)及 TCLP 分析採樣		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5.分析採樣之戴奧辛總毒性當量		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6.執行計畫、期中及結案報告書		■							■				■
預定進度累積百分比(%)		7.00	12.06	25.14	30.20	37.72	42.77	51.85	56.91	75.99	84.55	89.60	100

查核點	預定完成時間	查核點內容說明
執行計畫	本案決標日起 15 日曆天內提送審查。	工作範疇界定及期初簡報。
期中報告	109 年 8 月 15 日前提送審查。	當年度 1-6 月執行成果(包括監測數據分析)及期中簡報。
期末報告	109 年 12 月 25 日前提送審查(初稿應於 109 年 11 月 25 日提送審查)。	全年執行成果(包括監測數據分析)及期末簡報。

一、 實際預定進度及查核點說明

契約書之預定進度累積百分比（%）		100			實際執行進度（%）	100	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析（打√）			落後原因	困難檢討及對策	預計改善完成日期
		符合	落後	超前			
1.監測掩埋場土壤氣體	預定完成 7 樣次 實際完成 7 樣次	√					
2.地表原生土壤監測	預定完成 8 樣次 實際完成 6 樣次	√					
3.進場廢棄物(pH 值及 8 種重金屬)之監測報告	預定完成 14 樣次 實際完成 14 樣次	√					
4.重金屬 TCLP 及水溶性氯離子含量(%)等採樣監測	預定完成 24 樣次 實際完成 24 樣次	√					
5.戴奧辛總毒性當量(灰渣或廢棄物等)之採樣監測	預定完成 24 樣次 實際完成 24 樣次	√					
6.執行計畫、期中及結案報告書	預定完成 3 次 實際完成 1 樣次	√					

查核點	預定完成時間	查核點內容說明
執行計畫	109 年 1 月 15 日前	109 年 1 月 13 日完成執行前計畫簡報。
期中報告	109 年 8 月 15 日前提送審查。	109 年 8 月 14 日提送期中報告書，並於 109 年 9 月 2 日完成期中簡報。
期末報告	109 年 12 月 25 日前提送審查（初稿應於 109 年 11 月 25 日提送審查）。	109 年 11 月 25 日提送期末初稿報告書

備註：上表於期中、期末審查時，由執行單位提出實際執行情形，明列於報告中，做為審查依據。

1-4　本計畫組織架構及工作項目

仲禹工程顧問股份有限公司接受臺中市政府環境保護局委託執行各掩埋場之氣體、土壤、廢棄物及灰渣之戴奧辛總毒性當量、土壤重金屬及灰渣重金屬毒性特性溶出採樣與分析，成立計畫工作組織，其組織圖如下。

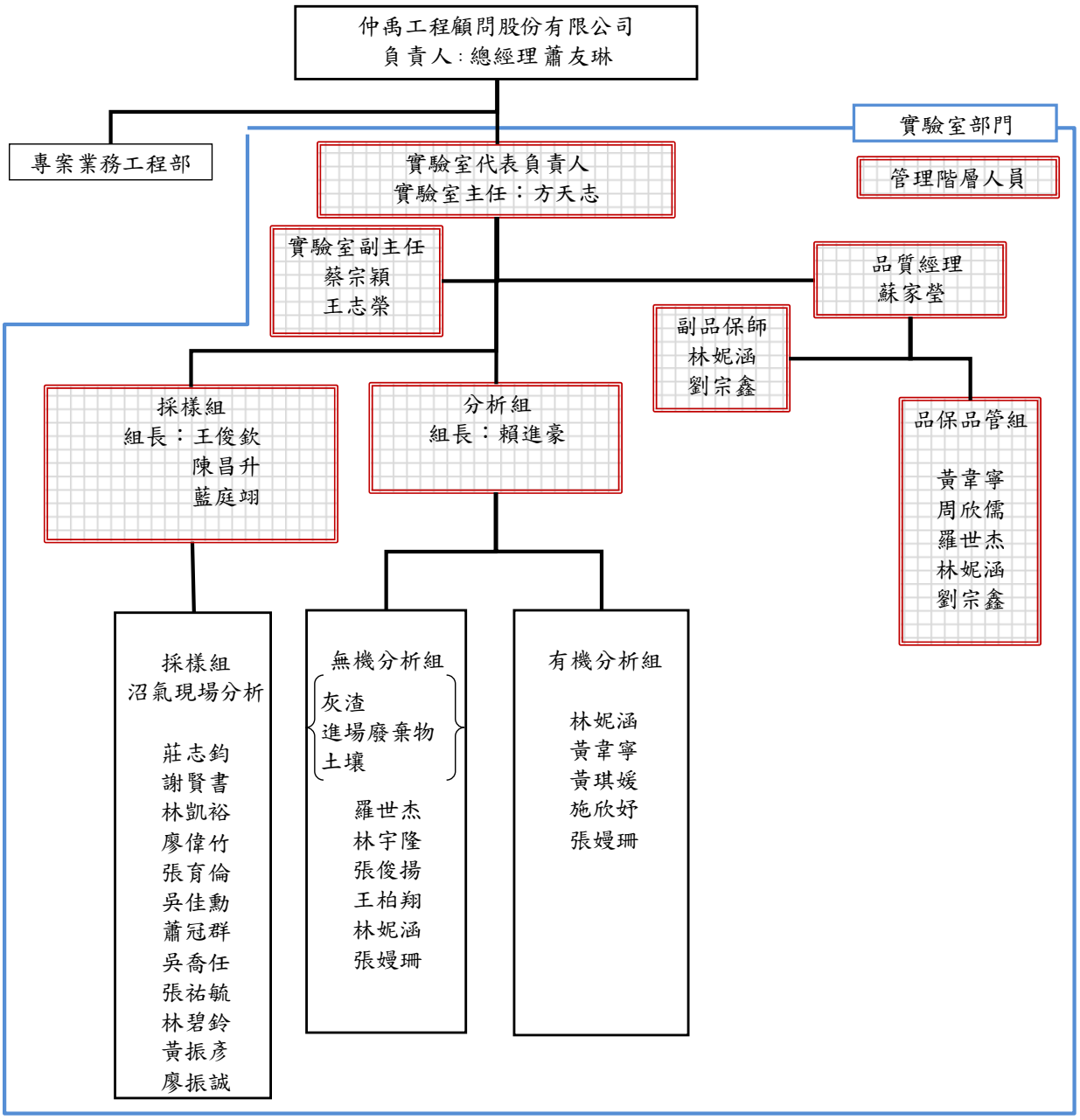


圖1-1 計畫工作組織圖

第 2 章　採樣程序

2-1　土壤採樣

2-1-1 採樣程序

土壤採樣地點於每半年(預計於 3、9 月)檢測后里、大里、文山及潭子等掩埋場各 2 點之原生地表土壤分析檢測 1 次及本市其他掩埋場經機關通知不定期檢測預計 12 次。

因為污染物質之物化性質不同及土壤本身特性，土壤可能具有高度不均勻性，採樣時需注意待測物之特性及現場狀況，適當使用土壤採集工具以取得具有代表性之樣品。

2-1-2 採樣設備及環境監測器材

2-1-2-1採樣設備

採樣鏟（Hand - held shovel）：如示意圖，常用不銹鋼材質製品，或其表面具有塑膠、鐵氟龍塗佈者。規格大型者如水泥拌合用，小型者如園藝用。如樣品僅檢測重金屬時亦可使用塑膠材質代替。採樣過程對樣品擾動程度較大，且採樣位置與深度較不易精確掌握。

土鑽採樣組(Hand - held auger)：不銹鋼製或其他金屬製螺旋狀或中空採樣管，配合適於不同土壤性質之各型螺旋狀刀刃組成。如以旋轉方式採樣，所得為受擾動之土壤樣品；如直接以壓力迫使土壤移入中空採樣管中，則可得較不擾動之土壤樣品。

2-1-2-2環境監測器材

四合一氣體偵測器：適用於偵測 CO、H_2S、O_2、可燃性氣體，型號為 M40 Multi-Gas Monitor，利用電化學及觸煤燃燒感測器，標準警報設定值如下表，使用前先行熱機 1 分鐘，詳細資料另參閱原廠使用說明書。

感測器符號	檢測氣體種類	顯示量程	讀數解析度	校準氣體濃度*	工廠預設警報點	工廠預設 TWA 警報點	工廠預設 STEL 警報點	使用溫度範圍
CO	一氧化碳	0 – 1500 ppm	1 ppm	35 ppm	35 ppm	35 ppm	200 ppm	-20 到+50℃
HS	硫化氫	0 – 200 ppm	1 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm	15 ppm	-20 到+50℃
EX	可燃性氣體	0 – 100% LEL 0-5% v/v 甲烷	1% LEL	0.5% v/v (10% LEL) 甲烷	10% LEL	不適用	不適用	-20 到+50℃
OX	氧氣	0 – 25%	0.1%	18% v/v	19.5% (低濃度) 23.0% (高濃度)	不適用	不適用	-20 到+50℃

二氧化碳儀器可量測空氣中的二氧化碳濃度(CO2)，利用非分散式紅外線技術來量測二氧化碳氣體濃度逾百萬分之一(ppm)。

2-1-3 採樣方式

2-1-3-1採樣深度

(1)採樣深度依場址及污染物特性而定，通常可分為淺層污染採樣及深層污染採樣。 淺層污染採樣：一般重金屬污染或半揮發性有機物之採樣深度為表土（地表下 0 ～15 公分）及裏土（地表下 15 ～30 公分）為主。

(2)採樣深度仍應依據土壤質地的變化、不同深度的濃度變化趨勢及地質水文之分佈與流向，適當調整採樣間距。若遇到砂石地質，則可加長採樣間距及考慮延伸採樣深度。

2-1-3-2採樣執行

於擬採樣點上，以適當採樣器具採取。採表土時，需先清除地表大塊石礫、植被，再採取適當深度土樣；採剖面土樣時，可以鑽探設備鑽入預定採樣之深度後採樣。

依地質特性選擇適用之採樣器具進行採樣，觀察並記錄土壤樣品的物理特性。若使用重複性工具，需進行採樣器具之除污作業與設備空白。重金屬採樣時須先挑除雜物後再裝入樣品袋中，成為後續送樣之樣品。樣品封條應以重疊黏貼方式壓實於樣品容器封口處，達避免被置換之目的。

2-1-3-3工作場地復原

採樣完畢後，應將現場挖出之棄土回填並夯實；若棄土無污染之虞但未能完全回填，或挖出之棄土有污染之虞，則應以細砂或細砂及皂土交替灌滿所有鑽孔，並保持採樣現場之清潔及整齊，後者之棄土應與受污染土壤一併處理。採樣人員應依據工作計畫，於施工後將工作場所修補或復原。

2-1-4 樣品保存、運送、收樣

依分析項目選擇樣品保存容器與保存條件，參考下圖。採樣完成時，須由立即由負責人員蓋上瓶蓋、鎖緊，貼上封條、標示日期、編號並簽名，以示對此樣品負責。採樣時若採樣器具重複使用，需搭配設備空白。樣品保存運送時

可加裝夾鏈袋隔離，避免標籤脫落或樣品浸水干擾。

檢測項目	最少樣品量（g）	容器 註 1	保存方法 註 3	最長保存期限
水分	50	密閉玻璃或塑膠袋（瓶）	-	註 2
pH 值	50	玻璃或塑膠袋（瓶）（樣品容器必須先用清潔劑、酸及試劑水洗淨）	-	180 天
重金屬（Cd、Cr、Pb、Cu、Ni、Zn、As）	500	樣品: (1)玻璃或塑膠袋（瓶） (2)採樣 PETG 襯管(內徑 3.2cm, 40cm 長，以土壤密度 1.7 g/cm^3 計算) 3.2×3.2×3.14/4×1.7×40=546 g 空白: 現場空白: 試劑水 500mL PE 瓶	-	180 天
汞（Hg）	100	玻璃或塑膠袋（瓶）	4°C 冷藏	28 天
多氯聯苯	100	直口玻璃瓶附鐵氟龍墊片	4°C 冷藏	-
半揮發性有機物、有機氯系農藥	250(mL) ×2	樣品: 直口玻璃瓶附鐵氟龍墊片 空白: 現場空白: 石英砂 250g*2 運送空白: 石英砂 250g*2	4°C 冷藏	14 天（採樣至萃取）40 天（萃取至分析）
揮發性有機物	125g(mL) ×2	樣品: (1)採樣 PETG 襯管(內徑 3.2cm, 20cm 長，以土壤密度 1.7 g/cm^3 計算) 3.2×3.2×3.14/4×1.7×20=273 g (2)或金屬管（須填滿） 空白: 直口玻璃瓶附鐵氟龍墊片 現場空白: 石英砂 125g*2 運送空白: 石英砂 125g*2	4°C 冷藏	14 天（採樣至分析）

註：1、採樣襯管或採樣管，亦可做為各類檢測項目之採樣容器，惟須注意以下各點：

（1）PVC 襯管：若使用 PVC 襯管採集有機項目分析的土樣時，不可做為保存容器，但適用於檢測無機項目土樣之保存。

（2）鐵氟龍襯管、PETG 襯管及與金屬管：適用於各種成分，但銅管不適用於檢測銅的土樣。

2、土壤水分的保存期限依分析目的不同分為下述二種：

（1）現場採樣後瞭解水分含量時，應儘速進行測試，保存時避免水分逸失。

（2）計算乾基狀態下污染物濃度時，應在污染物分析取樣同時進行水分測試。

3、表中冷藏溫度 4℃ 係指 4±2℃ 之變動範圍。

2-2 事業廢棄物採樣規劃及樣品管理

2-2-1 採樣程序

本案針對每月檢測進入掩埋場后里及文山等進場廢棄物各檢測 1 次，大里掩埋場為每季一次。依會同人員選定採樣位置後，在工作說明規範，規劃 6 個採樣點，再將 6 點採集之樣品混合成一樣品，據以執行事業廢棄物採樣之工作。對於上述廢棄物之採樣，則應符合檢測機構管理辦法第九條第二項中所規定檢驗測定機構從事事業廢棄物（不含不明來源廠址廢棄物）採樣其現場品管人員、採樣員及安全衛生負責人應接受十六小時以上之安全應變知能訓練及八小時以上之實務訓練。

2-2-2 採樣設備

採樣刀（Trier sampler）：具有握柄或直管式不銹鋼材質製。採樣時以 45 度儘可能插到底部並旋轉一至兩圈取樣，使能完整採集廢棄物縱深，以採集代表廢棄物縱深之樣品，拔出時注意採集之樣品是否完整，使用刮刀將裸露之廢棄物刮除後再行收集至樣品容器。

採樣鏟（Shovel）：不銹鋼材質製，規格從大至小，大型者如水泥拌合用，小型者如園藝用，使用時以適當角度斜插在廢棄物裡，並挖起收集為樣品。

鑽土採樣組（Auger）：不銹鋼製螺旋狀中空採樣管，由配合不同性質種類之各型螺旋狀刀組成，可以手鑽入或配合電源供應以電（氣）動式鑽入取樣。除可棄式採樣器材外，使用後應先以毛或鋼刷（鋼刷只能使用於不銹鋼材質採樣器材）刷洗附著物，再以清潔劑、自來水洗滌數次，最後以蒸餾水淋洗晾乾。採樣前，依照現場狀況挑選適用之螺旋狀刀，配合連接桿及握把組合完成，依旋轉加壓方式將螺旋刀擠入廢棄物中，移去旋出之廢棄物至欲採深度，再使廢棄物旋入刀內，以反方向旋轉取出螺旋刀，將樣品移入樣品容器內(本方式取得為擾動之樣品，不適宜執行揮發性化合物檢測)。如將螺旋刀改以薄管式或其他樣品管再以直接加壓方式，取得不擾動之樣品可供執行揮發性化合物檢測用。

2-2-3 個人防護設備與除污工具

必要時，應著是當防護裝備進行採樣，個人防護裝備等級之選用，是依據採樣現場環境及採樣目標之化學及物理性質，其對於人體的呼吸系統、皮膚與眼睛的危害程度而定，以適當保護且較不影響採樣作業為原則，通常採樣現場若選用 C 級防護衣，仍應攜帶 B 級防護衣一套，以預防 C 級無法應付之突發狀況。

B 級防護裝備：對人體呼吸作最高程度的防護，但對皮膚只作次高級防護。選用於：現場空氣含高濃度蒸氣、氣體或懸浮微粒，但對皮膚不致有害或現場氧氣濃度低於 19.5%。

1.含面罩自供空氣式人工呼吸器。
2.頭套連身式化學防護衣。
3.內、外式化學防護手套。
4.適當之長袖工作服。
5.具化學防護之長筒安全鞋、可棄式鞋套。
6.適當之安全帽。

C 級防護裝備：只對人體呼吸作次高程度的防護，但對皮膚只作輕微之防護選用於：現場空氣品質達到使用空氣濾淨呼吸器時使用。

1.全面式或半面式面罩之空氣濾淨呼吸器。
2.頭套連身式化學防護衣。
3.內、外式化學防護手套。
4.適當之長袖工作服。
5.具化學防護之長（半）統安全鞋、
5.可棄式鞋套。
6.適當之安全帽。

D 級防護裝備：只視為一般工作裝備，不具呼吸與皮膚之保護。

1.適當之長袖工作服。
2.棉布手套或實驗手套及簡易活性碳或 N95 口罩。
3.安全鞋。
4.安全眼鏡或護目鏡。
5.適當之安全帽。

2-2-4 採樣作業流程

2-2-4-1採樣流程

依據事業單位之行業特性與廢棄物清理法相關規定，執行採樣作業前，應先調查該事業單位廢棄物特性及儲存場址環境狀況，擬定適當採樣計畫表據以執行。

2-2-4-2採樣作業步驟

安全會議：於現場作業前召開分配工作職責安全會議，內容包含現場潛在危險、採樣作業任務分配、採樣安全衛生及逃生路線等注意事項。

現場佈置：至採樣現場時，各人員依分工開始作業，依照現勘時的採樣計畫書、採樣目的先以警戒線圈劃作業區域，分為準備區(支援區)、除污區、採樣區，以避免其他非相關人員進出或誤入，進而影響採樣過程及造成其他不必要的危險。警戒線之圈劃，不可影響業主日常運作之動線，亦不可圈劃阻礙各出入口或逃生口，並以明顯之告示牌標示採樣目的、時間、負責單位等資訊，以提醒、警示經過或於相同空間作業的人員。

採樣分工職責說明： 採樣職務稱謂分為採樣組長、採樣人員、樣品管理員、現場品保品管員、安衛管理員及除污人員。

2-2-4-3樣品保存、運送、收樣

保存：依分析項目選擇樣品保存容器與保存條件(如下圖)，採樣完成時，須由立即由負責人員蓋上瓶蓋、鎖緊，貼上封條、標示日期、編號並簽名，以示對此樣品負責。採樣時若採樣器具重複使用，需搭配設備空白，用以檢視採樣器具是否造成交叉汙染。

運送：部分檢測項目有分析的時效性，運送過程中須特別注意。每一批次樣品運送時，僅當檢測項目包括揮發性化合物時，需搭配一運送空白，用以檢視運送過程中是否導入污染。

採樣完成送回檢驗室時，須由採樣人員與收樣人員確認樣品狀態、外觀、編號、封條、運送條件、收樣時間等的完整性，再由收樣人員於採樣記錄上簽名，由採樣人員於收樣單上簽名，完成收樣動作。

收樣：收樣人員以每批次樣品，獨立給予一組檢驗室工作編號，詳記樣品收樣資料，必要時對樣品狀態、外觀拍照存證。收樣時確認資料之完整性後，須於樣品採樣編號旁貼上檢驗室收樣工作編號，經由收樣第二人確認編碼的正確性後，再針對檢測項目的時效性，安排檢驗室分析。若遇樣品狀態、保存或運送有不合理之狀況，應當下停止收樣動作，與現場採樣人員重新確認樣品的正確性後，再予以繼續收樣。收樣完成時，需同時填寫收樣記錄本，以記錄每次收樣之細節。

一、TCLP (事業廢棄物毒性特性溶出試驗)					
檢測項目		樣品最少容量	容器	儲存條件	保存期限
(一)	重金屬	600 g	玻璃瓶、塑膠瓶	4℃ 冷藏	・汞 28 天。 ・其他重金屬 180 天。 (採樣至溶出程序) ・六價鉻 1 天。 (完成溶出程序後)(註一)
		1 L 超純水	現場空白、運送空白: 1 L PE 塑膠瓶	4±2℃冷藏加硝酸 pH<2 保存	
(二)	半揮發性有機物(含戴奧辛)	250 g (mL)x2 瓶	250 mL 褐色玻璃瓶 瓶蓋附鐵氟龍墊片	4℃ 避光冷藏	14 天。(採樣至溶出程序)
		250 g (mL)x2 瓶 (超純水)	現場空白、運送空白: 250 mL 褐色玻璃瓶 瓶蓋附鐵氟龍墊片		
(三)	腐蝕性有機物	125 g (mL)x2 瓶	125 mL 直口玻璃瓶 瓶蓋附鐵氟龍墊片	4℃ 避光冷藏	14 天。(採樣至溶出程序)
		125 g (mL)x2 瓶 (超純水)	現場空白、運送空白: 125 mL 褐色玻璃瓶 瓶蓋附鐵氟龍墊片		
二、腐蝕性試驗					
檢測項目		樣品最少容量	容器	儲存條件	保存期限
(一)	pH	50 g	玻璃瓶、塑膠瓶	4℃ 冷藏	7 天。(註二)
(二)	腐蝕速率	1000 mL	玻璃瓶、塑膠瓶	4℃ 冷藏	7 天。(註二)
三、易燃性試驗					
檢測項目		樣品最少容量	容器	儲存條件	保存期限
(一)	閃火點	50 g	玻璃瓶	4℃ 冷藏	7 天。(註二)
(二)	醇類濃度	100 mL	玻璃瓶	4℃ 冷藏	14 天。
四、反應性試驗					
檢測項目		樣品最少容量	容器	儲存條件	保存期限
(一)	含過氧化物者	50 mL	玻璃瓶	4℃ 冷藏	7 天。(註二)
(二)	氰鹽	50 g	玻璃瓶	4℃ 冷藏	7 天。(註二)
(三)	硫化物	50 g	玻璃瓶	4℃ 冷藏	7 天。(註二)
五、石棉					
檢測項目		樣品最少容量	容器	儲存條件	保存期限
(一)	石棉	50 g	硬盒子內， 並在盒內置放填充物 防止衝撞和損害， 確定盛裝容器已經密封。	4℃ 冷藏， 樣品應保存於 潤濕狀態。	180 天。
六、多氯聯苯					
檢測項目		樣品最少容量	容器	儲存條件	保存期限
(一)	多氯聯苯	50 g	玻璃瓶	4℃ 冷藏	14 天。(採樣至萃取)

七、成分分析					
檢測項目		樣品最少容量	容器	儲存條件	保存期限
(一)	重金屬	400 g	玻璃瓶、塑膠瓶	4℃ 冷藏	・汞 28 天。 ・其他重金屬 180 天。 (採樣至消化)(註一)
		1 L 超純水	現場空白、運送空白: 1 L PE 塑膠瓶	4±2℃冷藏加硝酸 pH<2 保存	
(二)	半揮發性有機物(含戴奧辛)	250 g (mL)x2 瓶 250 g (mL)x2 瓶 (超純水)	250 mL 褐色玻璃瓶 瓶蓋附鐵氟龍墊片	4℃ 冷藏	14 天。(採樣至萃取)
			現場空白、運送空白: 250 mL 褐色玻璃瓶 瓶蓋附鐵氟龍墊片		
(三)	揮發性有機物	125 g (mL)x2 瓶	125 mL 褐色玻璃瓶 瓶蓋附鐵氟龍墊片	4℃ 冷藏	14 天。(採樣至分析)
		125 g (mL)x2 瓶	現場空白、運送空白: 125 mL 褐色玻璃瓶 瓶蓋附鐵氟龍墊片		

註一：固態樣品，檢測重金屬項目除砷、汞外，其他重金屬項目可於室溫下保存，容器亦可使用塑膠袋。
註二：腐蝕性、易燃性、反應性項目以現場採樣後立即測定為宜。
註三：表中冷藏溫度 4 ℃係指 4±2 ℃之變動範圍。

表 5 事業廢棄物採樣記錄表

採樣計畫名稱：109 年度各掩埋場氣體、土壤、廢棄物及灰渣等採樣監測計畫

專案編號：PA20001

採樣日期：2020 年 05 月 04 日

採樣單位：仲禹工程顧問股份有限公司

檢測目的：其他環保法規用途 ： 專案計畫

氣象狀況：晴

採樣人員：謝賢書 [illegible]

採樣方式：□隨機單一採樣□隨機混合採樣□系統單一採樣☑系統混合採樣□其他_____

採樣工具：■採樣刀 ■鏟子 □重力採樣瓶 □綜合式廢液採樣管 □採樣杓 □套管式採樣刀 □其他_____

樣品名稱：廢棄物(底泥)

除污方法：□物理方式_____ ☑化學方式 中性清潔劑 □其他

樣品與現場狀況描述

測點名稱	現場編號	採樣時間	分析項目	樣品總量	外觀(色澤、狀態)	保存容器
堆置區	200504-SSR-101(Mix)	09:56	TCLP (Cu.Cr.Cd.Zn.Ni.Pb.Hg.As)	800g	褐色固體	HDPE 瓶 夾鏈袋
			pH	200g		夾鏈袋
	200504-SSR-100(FB)	09:56	TCLP (Cu.Cr.Cd.Zn.Ni.Pb.Hg.As)	1L	透明液體	PE 瓶
*	200504-SSR-001(EB)	08:04	TCLP (Cu.Cr.Cd.Zn.Ni.Pb.Hg.As)	1L	透明液體	PE 瓶

審查人員：[illegible]

表 6 事業廢棄物樣品運送接收單

採樣計畫名稱：109 年度各掩埋場氣體、土壤、廢棄物及灰渣等採樣監測計畫	
專案編號：PA20001	採樣日期：2020 年 05 月 04 日
採樣單位：仲禹工程顧問股份有限公司	分析單位：仲禹工程顧問股份有限公司
採樣人員：謝賢書 陽偉竹	審查人員：陽偉竹

現場編號	分析項目	樣品總量	保存容器	保存方法	外觀(色澤、狀態)	採樣時間
200504-SSR-101(Mix)	TCLP (Cu.Cr.Cd.Zn.Ni.Pb.Hg.As)	800g	FB	A	褐色固體	09:56
	pH	200g	B	D		
200504-SSR-100(FB)	TCLP (Cu.Cr.Cd.Zn.Ni.Pb.Hg.As)	1L	A	AD	透明液體	09:56
200504-SSR-001(EB)	TCLP (Cu.Cr.Cd.Zn.Ni.Pb.Hg.As)	1L	A	AD	透明液體	08:04

收樣檢查：☑完整 ☐不完整

說明：此次 廢棄物(底泥)分析的樣品經由業者指定區域，共 6 個樣品混合成一個樣品。

備註：

1．保存容器：A：PE 瓶（1000mL） B：夾鏈袋 C：125mL 褐色玻璃瓶附鐵氟龍墊片
D：250mL 褐色玻璃瓶附鐵氟龍墊片 E：500mL 褐色玻璃瓶附鐵氟龍墊片
F：大口 HDPE 瓶（1000mL） G：其他________

2．保存方法：A：4±2℃冷藏 B：室溫 C：避光 D：加硝酸，pH<2 E：其他________

3．保存期限：A：Hg 28 天，重金屬除 Hg 外為 180 天（採樣至溶出程序）、六價鉻 1 天（完成溶出程序後）。
B：其他________

4．樣品總量為樣品量加上容器空重

送樣人員：謝賢書 運送方式：☑自送 ☐快遞 ☐其他：________

收樣人員：賴建宏 時間：5/4 17:20 審查人員：王彥慈 5/11

仲禹工程顧問股份有限公司 Worthies Engineering Consultants Corp.

(5/18)
68

2-3 廢棄物焚化灰渣採樣規劃及樣品管理

本案檢測頻率為：「后里、烏日、文山」焚化廠每月檢測 1 次，而「后里、太平、文山」掩埋場每季檢測 1 次，其分析項目包含毒性特性溶出程序（TCLP）分析。

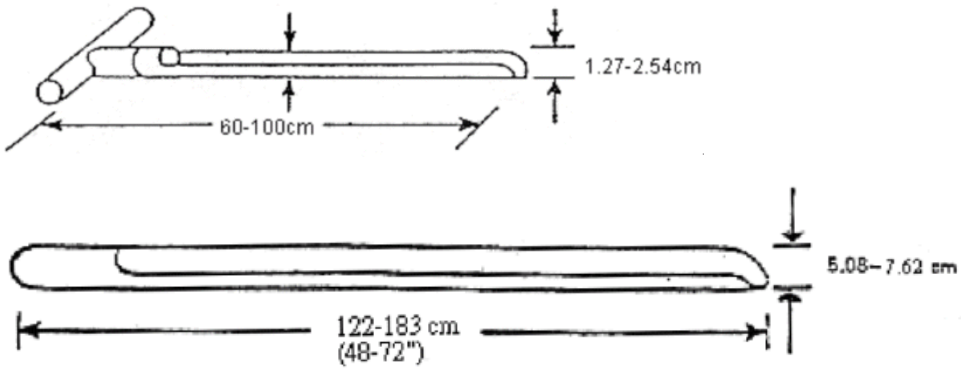
廢棄物焚化灰渣採樣方法(NIEA R119.00C)係依據廢棄物焚化灰渣、無害化產物之採樣目的、儲存型態、數量及周圍環境等，擬具適合之採樣計畫，敘明其採樣背景、目的、數據品質目標、採樣組織、採樣器材、使用方法、樣品管制及安全衛生等事項，據以執行採樣之原則性指引。有關本計畫之樣品保存期限如下表所示，如採樣數量有異動皆以臺中市政府環境保護局通知為準。

檢測項目	容器	樣品最少量	保存方式	保存期限(註)
重金屬	樣品:1 L PE 塑膠瓶	600g	4±2℃冷藏	Hg－28 天、 Cr^{+6}－1 天 其他重金屬-180 天。
	現場空白: 1 L PE 塑膠瓶	1 L 超純水	4±2℃冷藏 加硝酸 pH<2 保存	
	運送空白: 1 L PE 塑膠瓶			
半揮發性有機物（含戴奧辛）	樣品: 250mL 褐色玻璃瓶附鐵氟龍墊片	250gx2 瓶	4±2℃冷藏 避光	14 天 (採樣至溶出程序)
	現場空白: 250mL 褐色玻璃瓶附鐵氟龍墊片	250mLx2 瓶.（超純水）		
	運送空白: 250mL 褐色玻璃瓶附鐵氟龍墊片			

註一：固態樣品，檢測重金屬項目除砷、汞外，其他重金屬項目可於室溫下保存，容器亦可使用塑膠袋。Cr^{+6} 保存期限係指經毒性特溶出程序後至檢驗完成期限。

2-3-1 採樣設備

採樣刀（Trier sampler）：具有握柄或直管式不銹鋼材質製。採樣時以 45 度儘可能插到底部並旋轉一至兩圈取樣，使能完整採集廢棄物縱深，以採集代表廢棄物縱深之樣品，拔出時注意採集之樣品是否完整，使用刮刀將裸露之廢棄物刮除後再行收集至樣品容器。



套管式採樣刀（Thief sampler）：樣式與採樣刀類似，由內外雙層不銹鋼材質組成，上面有缺口供廢棄物進入並儲存。套管式採樣刀採樣前先關閉柵縫缺口，採樣刀柵縫向上插入廢棄物後，開啟柵縫缺口使廢棄物掉入刀內，停留一分鐘再關閉柵縫缺口，抽出採樣刀將樣品移入樣品容器內，套管式採樣刀適用於乾燥粉末狀採樣。

採樣鏟（Shovel）：不銹鋼材質製，規格從大至小，大型者如水泥拌合用，小型者如園藝用，使用時以適當角度斜插在廢棄物裡，並挖起收集為樣品。

電動/手動鑿鑽與披覆 PE 塑膠墊破碎方式：此用前端尖頭鋼製之鑿鑽輔助

破碎固化產物，盡量減少接觸面積，當樣品碎裂之後即可以採樣鏟取得初步樣品，之後再以 PE 塑膠墊包覆樣品，以鐵鎚適當擊碎，小心不讓塑膠墊整個破裂。

2-3-2 安全防護裝備

安全防護裝備之使用時須依據採樣現場環境狀況而定，通常個人防護裝備之等級選擇，需足以適當保護且較不影響採樣作業為原則。基本上，樣品如貯存於開放之室外時，飛灰採樣可採 C 級保護，而無害化產物、底渣採樣採取 D 級保護標準即可；樣品如貯存於密閉之室內時，則使用如下之個人防護裝備 (Personal protection equipment，簡稱 PPE)，必要時並應執行環境溫度、毒性氣體濃度等監測。防護器具包含：呼吸防護器、防護衣著、防護配件、輔助工具等。

2-3-3 採樣作業流程

依據事業單位之行業特性與廢棄物清理法相關規定，執行採樣作業前，應先調查該事業單位規模特性及儲存場址環境狀況，擬定適當採樣計畫/表據以執行。

表4 廢棄物焚化灰渣採樣現勘紀錄表

計畫名稱： 109 年度各掩埋場氣體、土壤、廢棄物及灰渣等採樣監測計畫

場址：臺中市后里區堤防路 556 號

調查日期：2020 年 05 月 04 日

現勘人員：謝賢書　　會同人員：林儒煌 [illegible] 葉明政

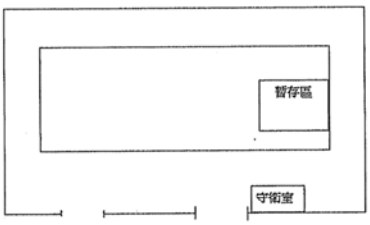
採樣目的：□有害認定 □場址危害評估 □廢棄物特性、數量評估 □廢棄物清理
■其他 其他環保法規用途：專案計畫

場址背景調查

事業機構(場址)使用沿革：

現場作業場所環境概述：
□貯坑位置大小：
□貯存袋/桶數量：
□輸送帶/管道：
□運輸車輛：
□大型儲槽：
■無害化產物(太空包)：
□其他：

配置簡圖:



通風性：■良好 □不良　　通風設備: □有_____具 _____區 ■無
集氣罩：□有_____區 ■無　　氣溫：26 ℃
出入口：

現場環境監測

測項 / 位置	LEL (%)	O_2 (%)	CO (ppm)	H_2S (ppm)	PID(VOC) (ppm)	輻射強度 (μSv/h)	備註

安全防護等級：□A 級 □B 級 □C 級 ■D 級

現場供應資料

電　　源：□ 無 ■110V □220V □其他_____

水　　源：□ 無 ■自來水 □地下水 □其他_____

現場備有物質安全資料表 MSDS：■ 有 □ 無

廠區平面圖：■ 有_____ □ 無_____

(2 / 9)

2-3-3-1焚化灰渣採樣步驟

底渣或無害化產物之初步樣品，經環保局指定點位或產出日其及編號後，再以 9.5 mm 標準篩全部進行篩分，篩分前，結成團狀易碎的底渣塊應先以採樣鏟或鐵鎚壓碎。

通過篩網的底渣或無害化產物量，應至少在 8 公斤以上，此時應將通過篩網的底渣或無害化產物及留於網上的殘留物予以稱重記錄。

飛灰、無害化產物及經過篩的底渣等初步樣品，分別將其充分混合後以四分法進行縮分，每次保留對角兩份，經數次縮分後，取得 1L 容器可承裝之最終樣品量，置入容器內密封。

2-3-4 樣品保存、運送、收樣

保存：依分析項目選擇樣品保存容器與保存條件，採樣完成時，須由立即由負責人員蓋上瓶蓋、鎖緊，貼上封條、標示日期、編號並簽名，以示對此樣品負責。除無害化產物檢測前應依規定天數先予存放外，其餘樣品應儘速送回實驗室進行檢測，並依規定之保存期限保存。

運送：所採樣品應保存於密閉容器內，樣品容器應貼標籤及封條，現場品保人員應負責樣品清點，並保存於 4±2 ℃ 冷藏冰箱中。樣品運送時應一併檢附樣品運送紀錄單，並與實驗室收樣人員點收清楚。除無害化產物檢測前應依規定天數先予存放外，其餘樣品應儘速送回實驗室進行檢測，並參照 TCLP 規定之保存期限保存。

收樣：採樣完成送回檢驗室時，須由採樣人員與收樣人員確認樣品狀態、外觀、編號、封條、運送條件、收樣時間等的完整性，再由收樣人員於採樣記錄上簽名，由採樣人員於收樣單上簽名，完成收樣動作。收樣人員以每批次樣品，獨立給予一組檢驗室工作編號，詳記樣品收樣資料，必要時對樣品狀態、外觀拍照存證。收樣時確認資料之完整性後，須於樣品採樣編號旁貼上檢驗室收樣工作編號，經由收樣第二人確認編碼的正確性後，再針對檢測項目的時效性，安排檢驗室分析。

若遇樣品狀態、保存或運送有不合理之狀況，應當下停止收樣動作，與現

場採樣人員重新確認樣品的正確性後，再予以繼續收樣。收樣完成時，需同時填寫收樣記錄本，以記錄每次收樣之細節。

2-4 土壤氣體採樣

2-4-1 採樣程序

每半年(預計於 3 或 9 月)檢測大肚掩埋場(3 點)、太平新光掩埋場(2 點)及后里環保公園(2 點)地面下土壤之氣體追蹤。參考土壤氣體監測井中油氣(NIEA M203)、地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法、排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物(NIEA A723.73B)、土壤採樣方法(NIEA S102.63B)、或其他經環檢所公告之採樣檢測方法、警戒值等。分析項目：甲烷(CH4)、硫化氫(H2S)、一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO2)、總碳氫化合物(THC)及氨氣(NH3)等之氣體濃度(ppm)。

2-4-2 方法概要

本檢測方法為線上火燄離子化偵測法，排氣中之總碳氫化合物 (Total hydrocarbon，THC) 乃藉樣品通過無分離效果之空管後進入火焰離子化偵測器（Flame ionization detector，FID）測得，同時廢氣中之甲烷（Methane）乃藉樣品通過會吸附非甲烷總碳氫化合物（Total nonmethane hydrocarbon，TNMHC）之分子篩吸附管後，進入 FID 偵測器測得，將 THC 扣除甲烷後即得非甲烷總碳氫化合物含量，檢測一個樣品所需的時間約為 1 分鐘, 所測得濃度以相對於甲烷表示。

2-4-3 設備及材料

自動檢測系統其主要裝置說明如下：

(一)粒狀物過濾器：所採用之濾心需能過濾 10μm 以上之微粒。

(二)校正閥 A、B：可使用三向閥或多向閥以切換零值空氣及校正氣體。

(三)樣品傳輸管：可使用不銹鋼管或鐵氟龍管傳輸氣體樣品至分析儀。

(四)採樣泵：抽送樣品至自動檢測儀，抽送流量需大於 100 mL/min。

(五)浮子流率計：能顯示流率範圍為 0~1 L/min 者。

(六)自動注射器：可使用二位式 10 向閥(Two position ten port valve)，操作溫度為 150℃。

(七)空管：內徑 0.53 mm，長 15 m 之熔矽毛細管(Fused silica capillarytube)，內部不被覆任何物質，操作溫度為 150℃以上。

(八)分子篩填充管：外徑 3.2 mm, 長 1 m 之不銹鋼管，內部填充 60～80 mesh 分子篩(Molecular Sieve) 5A，操作溫度為 150℃以上。

(九)樣品迴路(Sampling Loop)：規格為 0.1 mL 或 1 mL，視真實樣品濃度選用適當體積之樣品迴路。

(十)恆溫烘箱：操作溫度為 150 ℃以上。

(十一)火燄離子化偵測器之建議條件：操作溫度： 200 ℃; 助燃空氣流量：300mL/min，助燃氫氣流量：30 mL/min 。典型之層析圖譜。

2-4-4 沼氣採樣及保存

(一)清除採樣點上植披或雜質。

(二)以手動鑿井器具；深度約 50 公分，並放入附有網目之管材。

(三)管材周圍孔隙覆土固定後，蓋上帽蓋，靜置 5 分鐘。

(四)插入鐵氟龍管，連接裝有採氣袋之真空採樣箱，開啟幫浦將採樣箱抽真空，使氣體樣品進入採氣袋中，連續採集 2 個有效樣品。

(五)第 1 個樣品以手持式四合一氣體偵測器現場測定硫化氫(H2S)、一氧化碳(CO)及氧氣(O2)等，第 2 個樣品以暗處密封方式保存，攜回實驗室以 GC/FID 分析甲烷(CH4)、總碳氫化合物(THC)、氨氣(NH3)。

(六)現場以採氣袋將樣品保存運送回實驗室，以檢測分析儀分析二氧化碳(CO2)之濃度，參考「空氣中二氧化碳檢測方法－紅外線法(NIEA A448.11C)」，利用二氧化碳吸收紅外光之特性，測定樣品氣體中二氧化碳的濃度。若光源為非分散性紅外線（Non-dispersive Infrared）者，稱之非分散性紅外線法；若於光源照射路徑上加裝一組氣體濾鏡（高濃度 CO2/N2）者，稱之氣體過濾相關紅外線法（Gas filter correlation infrared），測定範圍依儀器設計而定。

依照儀器操作指導或說明書所述之步驟加以組裝、校正或操作。儀器操作

方法會因廠牌不同而異，下述為一般操作步驟：

1. 設定操作條件。
2. 零點/全幅兩點檢查，若零點或全幅偏移超過±2%全幅，須重新校正。
3. 進行樣品氣體採樣分析。

圖2-1 手動鑿井器具

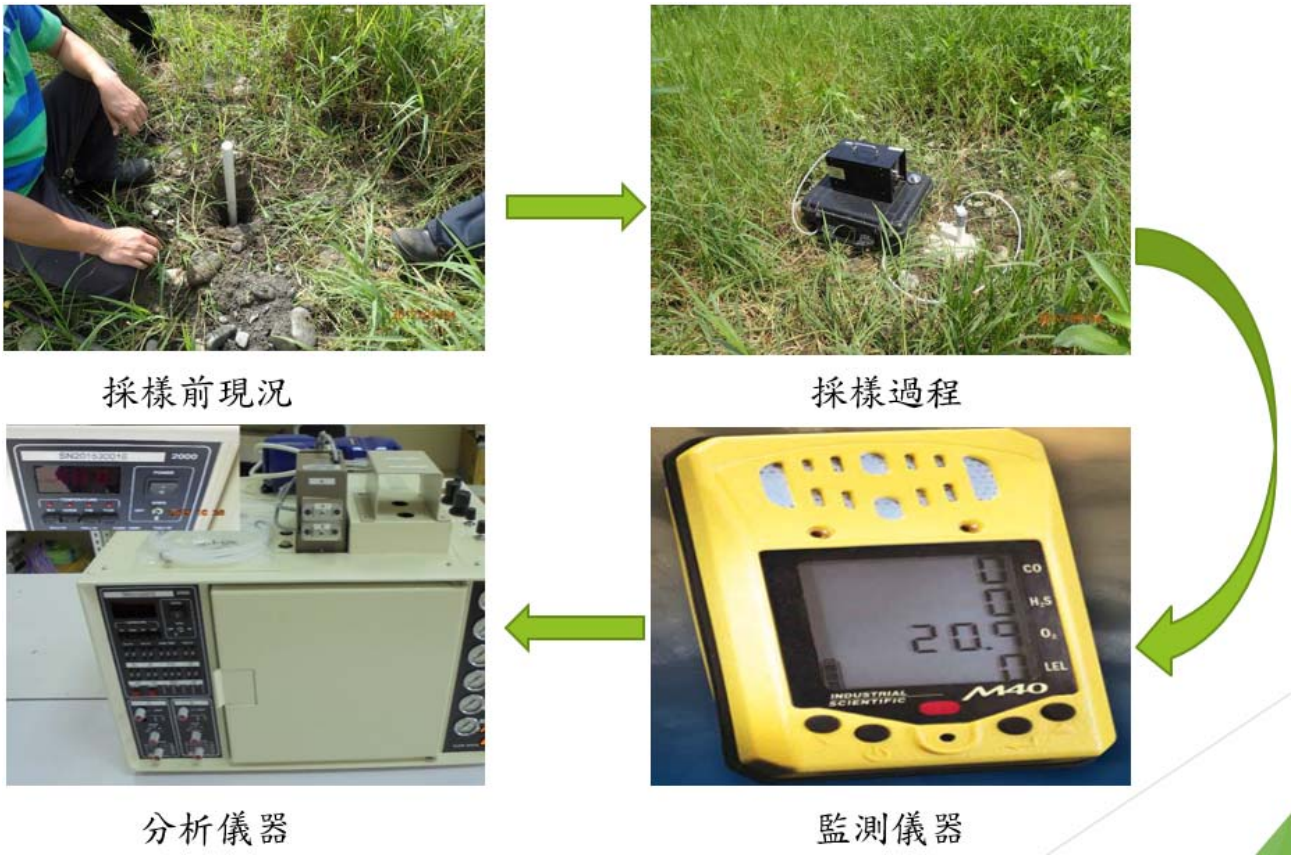


圖2-2 沼氣監測流程

2-5 緊急應變

現場工作人員抵達採樣場址時，應選擇環境較佳區域為準備區，現場工作安全及裝備備妥善後，使得進行採樣工作。

意外發生時，應撥打 119 立即通知消防單位，次而告知本計畫公司聯絡人蔡宗穎或林碧鈴(代理人)，進一步告知相關單位(如：表 2-1)，進行後續處理事宜。

表2-1 緊急應變聯絡單位

單位名稱	住址	聯絡人員及電話
仲禹工程顧問股份有限公司	臺中市南屯區工業二十四路 32 號 4 樓	總機:04-23501158 蔡宗穎:0913715695 林碧鈴:0933461909
臺中市政府環境保護局環境設施大隊	臺中市南屯區文山南巷 500 號	04-23849005
臺中市政府消防局	臺中市南屯區文心南九路 119 號	04-23101119
臺中市政府災害應變中心	※	04-23101197
臺中榮民總醫院	台中市西區台灣大道四段 1650 號	04-23592525
澄清醫院	台中市中區平等街 139 號	04-24632000
中山醫學大學附設醫院	台中市南區建國北路一段 110 號	04-24739595

第 3 章　分析程序

3-1　土壤、廢棄物戴奧辛分析

3-1-1　樣品萃取及預處理

廢棄物、灰渣樣品預處理：所有樣品應先放置於乾淨的玻璃器皿中或鋁箔紙上置於封閉區域乾燥(利用除濕機乾燥)之後，全量樣品經過不鏽鋼研缽或高速破碎機研磨使其通過 ≦1 mm (18 mesh)標準篩(專用篩)，再充分混合均勻裝入鐵氟龍內襯玻璃瓶內保存，待同步進行含水率測試與索氏萃取程序。

土壤樣品預處理：樣品應先放置於乾淨的玻璃器皿中或鋁箔紙上置於乾淨區域，先剔除石礫、樹枝等雜物後，放置於土壤風乾室裡自然風乾或冷凍乾燥。風乾過程需偶爾將團粒剝散，以免固態樣品因脫水而緊密膠結，並有利於乾燥速度。風乾完成後，全量樣品經過瑪瑙研缽研磨或高速破碎機使其通過 ≦1 mm (18 mesh)標準篩(專用篩)，再充分混合均勻裝入鐵氟龍內襯玻璃瓶內保存，待同步進行含水率測試與索氏萃取程序。

樣品預處理注意事項如下：

土壤樣品在剔除雜物時應儘量將附著其上的樣品回收，風乾樣品厚度最好不超過 15 mm，風乾時須避免直接日曬，並使用不吸水的容器。對受有機性污染的土壤樣品應注意避免與皮膚接觸，且在乾燥過程必須注意通風與排氣等乾燥、研磨、過篩等預處理工作，應在各自專用之排煙櫃中進行，並避免樣品間交互污染，敲碎或研磨、過篩後，皆應將樣品重新混合。若檢測樣品量小於 2 g，則須另取經過 2 mm(10 mesh) 篩的代表性樣品至少 20 g 進一步研磨，使通過 250μm(60 mesh) 篩網後，再秤取樣品。

乾燥、研磨、過篩等預處理工作，應在各自專用之排煙櫃中進行，並避免樣品間交互污染，敲碎或研磨、過篩後，皆應將樣品重新混合。若檢測樣品量小於 2 g，則須另取經過 2 mm(10 mesh) 篩的代表性樣品至少 20 g 進一步研磨，使通過 250μm(60 mesh) 篩網後，再秤取樣品。

另取研磨過篩後之樣品 10g 進行含水率測試，經秤重之樣品以 110±5℃烘

12 小時後，移入乾燥箱內冷卻，依下式計算含水率：

含水率 % ＝(樣品濕重 Ww-樣品乾重 Wd)/ 樣品濕重 Ww × 100%

3-1-2 分析淨化

索氏萃取法：將索氏萃取管之下端溶劑迴流口以玻璃棉塞住，把預洗好的索氏萃取管及 500mL 燒瓶，承接索氏萃取管，秤取土壤樣品約 10g、廢棄物樣品約 3-5g (樣品萃取秤重記錄至 0.0001g)，置入玻璃纖維濾紙包覆完整，移入索氏萃取裝置中，添加內標準品(IS，M1613_H，濃度 100/200 pg/μL、體積 20μL)，再以 300mL 甲苯進行索氏萃取，調整熱源使每小時至少迴流四次，萃取時間須大於 20 小時，萃取完畢後冷卻至室溫，若發現有細微顆粒，應另以玻璃纖維濾紙，適量甲苯淋洗過濾至後收集合併於萃液中。

上述之萃取後的樣品，其萃液經減壓濃縮至近乾後添加淨化標準品(Clup，M1613，濃度 8 pg/μL、體積 20μL)，再繼續進行管柱淨化程序。

土壤淨化流程：硫酸矽膠→CAPE 流程→濃縮氮吹轉移→上機，上機前添加回收標準品(RS，M1613_H，濃度 100/200μL、體積 20 pg/μL)。MB 方法空白樣品：以石英砂、玻璃纖維濾紙及玻璃棉為空白基質，伴隨樣品一起分析。QCS 品管樣品：以石英砂、玻璃纖維濾紙及玻璃棉為空白基質，添加 PAR，伴隨樣品一起分析。

內標準品添加(IS)：為 M1613 系列市售標準品 Cambridge EDF-8999-4，濃度為 100/200 pg/μL，添加量為 20μL。

淨化標準品添加(Clean up)：為 M1613 系列市售標準 Cambridge EDF-6999-10X，內含 37Cl4-2,3,7,8-TCDD 濃度為 8 pg/μL，添加量為 20μL。

回收標準品(RS)：為市售標準品 Cambridge EDF-4055，內含 13C12-1,2,3,4-TCDD 及 13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDD 濃度為 500 pg/μL，稀釋為 100pg/μL 添加使用，添加量為 20μL。

各標準品之定量對應原則如下表所示：

待測物 (Target)		內標準品 (IS)		回收率標準品 (RS)	
1	2,3,7,8-TCDD	23	^{13}C-2,3,7,8-TCDD	34	^{13}C-1,2,3,4-TCDD
2	1,2,3,7,8-PCDD	24	^{13}C-1,2,3,7,8-PCDD		
3	1,2,3,4,7,8-HxCDD	19	^{13}C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	35	^{13}C-1,2,3,7,8,9-HxCDD
4	1,2,3,6,7,8-HxCDD	25	^{13}C-1,2,3,6,7,8-HxCDD		
5	1,2,3,7,8,9-HxCDD	19 25	^{13}C-1,2,3,4,7,8-HxCDD ^{13}C-1,2,3,6,7,8-HxCDD		
6	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	26	^{13}C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		
7	OCDD	27	^{13}C-OCDD		
8	2,3,7,8-TCDF	28	^{13}C-2,3,7,8-TCDF	34	^{13}C-1,2,3,4-TCDD
9	1,2,3,7,8-PCDF	29	^{13}C-1,2,3,7,8-PCDF		
10	2,3,4,7,8-PCDF	20	^{13}C-2,3,4,7,8-PCDF		
11	1,2,3,4,7,8-HxCDF	21	^{13}C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	35	^{13}C-1,2,3,7,8,9-HxCDD
12	1,2,3,6,7,8-HxCDF	30	^{13}C-1,2,3,6,7,8-HxCDF		
13	1,2,3,7,8,9-HxCDF	32	^{13}C-1,2,3,7,8,9-HxCDF		
14	2,3,4,6,7,8-HxCDF	33	^{13}C-2,3,4,6,7,8-HxCDF		
15	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	31	^{13}C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		
16	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	22	^{13}C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		
17	OCDF	27	^{13}C-OCDD		
		淨化標準品(Cleanup)			
		18	^{37}Cl$_4$-2,3,7,8-TCDD	34	^{13}C-1,2,3,4-TCDD
註：Target(5)相對 IS(19、25)，由 IS(19、25)平均 RRF 計算之。					

3-2 土壤重金屬分析

3-2-1 土壤重金屬分析原理

鉛、鎘、鉻、銅、鋅、鎳：以王水消化法去除有機質與並溶解大部分金屬成離子態，將已預處理的土壤樣品以鹽酸硝酸混合，在室溫下靜置萃取 16 小時，再加熱至沸騰並迴流 2 小時，萃出消化液經定量，再以火焰式原子吸收光譜分析儀分析。

汞：經過王水消化及高錳酸鉀氧化步驟，消化後樣品溶液再以氯化鈉-硫酸羥胺溶液還原多餘高錳酸鉀，使樣品呈現汞離子態，再與硫酸及氯化亞錫反應還原成元素態汞經由氣體載送進入冷蒸氣原子吸收光譜儀，在 253.7 nm 波長處進行偵測。

砷：以過氧化氫加熱氧化分解有機質後，以 9.6 M 鹽酸萃取，經碘化鈉或碘化鉀還原為三價砷，再經氫硼化鈉還原為砷化氫，此砷化氫經由氣體載送至

原子吸收光譜儀，於波長 193.7 nm 處定量之。

3-2-2 土壤重金屬分析

3-2-2-1預處理

將樣品放置於乾淨的玻璃或不含待測物之器皿中，目視以手剔除石礫、樹枝等

雜物，儘量回收附著其上的土壤樣品，置於乾燥陰暗環境中自然風乾，使用除溼機或以 30±4℃烘箱烘乾或冷凍乾燥，風乾過程需偶爾將團粒剝散，以免土壤因脫水而緊密膠結，並有利於乾燥速度。

風乾完成後，以行星式球磨機研磨，全部樣品以 2 mm (10 mesh) 標準篩篩出< 2 mm 土壤，倒入塑膠瓶，充分搖晃均勻後，再取出約 100 g，經過行星式球磨機研磨，全部以 0.15 mm (100 mesh) 標準篩篩出 ＜0.15 mm 土壤，依檢測方法進行分析；若只做砷，汞取經預處理(10 mesh, 2 mm)之充分混和均勻土壤 100g，經過行星式球磨機研磨，全部以 0.25 mm (60 mesh) 標準篩篩出 ＜ 0.25 mm 土壤，依檢測方法進行分析。其餘 2 mm、0.25 mm 和 0.15mm 土壤置於 4±2℃下冷藏保存。

檢測 pH，需取經預處理(10 mesh, 2 mm)之充分混和均勻土壤 50g(約一次分析量)，經過行星式球磨機研磨，全部以 0.84 mm (20 mesh) 標準篩篩出 ＜0.84 mm 土壤，依檢測方法進行分析。

3-2-2-2有機質測定

當土壤外觀為黑色時（含有機質土或遭受油污染之土染），或已知土壤有機質超過 0.2 g/g(20%)時，應檢測其有機碳含量，並據以增加硝酸使用量。

有機碳測定方法參考 WalkeyBlack 濕氧化法（Nelson and Sommers, 1982），稱取約 0.25 g (精確至 0.001g)之已研磨過篩土壤，置於 500 mL 錐形瓶中，加入 10 mL 之 1 N 重鉻酸鉀（K2Cr2O7），可視土壤狀況增加至 15 或 20 mL，搖晃均勻後迅速加入 20 mL 濃硫酸，再搖晃均勻後靜置 30 分鐘，待滴定求 Vs。

3-2-2-3王水消化

取土壤樣品、CRM 樣品(QCS)約 3 g（精秤至 0.0001 g），方法空白取 50 mL 超純水，MS 取樣量與樣品相同，但添加標準品後須靜置 30 分鐘，置於 250 mL 反應燒瓶中，先以滴管吸取 0.5 至 1 mL 超純水潤濕樣品，移入抽風櫃中緩慢加入 21 mL 濃鹽酸，再慢慢加入 7 mL 濃硝酸，注意加酸過程所產生的強烈氣泡，適時停止加酸，待反應緩和後再繼續加入剩餘的酸，搖盪時應隨時觀察反應，作好防護措施。

上述步驟中所加入王水的量只能消化 3 g 土壤中約含 0.5 g 的有機碳。若有機碳含量超出此限制，則需進行下述步驟：待王水反應緩和後。每 0.1 g 有機碳需再加入 1 mL 硝酸。加入的額外硝酸量不得超過 10 mL，且須使反應進行後再接下述步驟。

於吸收管中加入 15 mL0.5 M 硝酸溶液，將燒瓶架上迴流冷凝管，並放上吸收管，在室溫下靜置 16 小時，並適時將反應瓶搖晃使充分反應之。緩慢加熱溶液至迴流溫度，使溶液在沸騰狀態下維持約 2 小時，加熱程度保持迴流區域在冷凝管高度三分之一以下。冷卻樣品至室溫後，將吸收管中溶液經由冷凝管加入反應瓶中，以約 10 mL 0.5 M 稀硝酸沖洗吸收管及冷凝管，並收集於反應瓶中。燒瓶溶液倒入 100 mL 量瓶中，以 0.5 M 稀硝酸沖洗反應瓶，並收集於此量瓶中，加超純水定量至標線，加蓋並搖勻。

待不溶物沈降後，取上澄液分析。若不溶物不易沈降，需藉過濾、離心等方法移除，以免在霧化時堵塞原子吸收光譜儀之噴霧裝置或其他分析儀器之樣品進入裝置。測定鉻及錳時，若使用空氣-乙炔為燃料之火焰原子吸收光譜儀時，先加入 10 mL 氯化鑭和 5mL 氯化銨再定量至 100 mL，所有樣品溶液、空白試液及各濃度檢量線標準溶液都相同。

3-2-2-4過氧化氫鹽酸消化(As)

取樣品土壤、CRM 樣品(QCS)約 1 g（精秤至 0.0001 g），方法空白取 20 mL 超純水，MS 取樣量與樣品相同，但添加標準品後須靜置 30 分鐘，置於

125 mL 三角錐瓶中，加入 5 mL 30% 過氧化氫後，將三角瓶置於加熱板上，加熱至近乾，然後冷卻至室溫。

加入 5 mL 30% 過氧化氫，重複前項步驟的加熱和冷卻步驟。加入 10 mL 30% 過氧化氫，重複加熱及冷卻的步驟以分解土壤中之有機質。加入 9.6 M 鹽酸溶液 30 mL，以水平震盪器振盪 1 小時後，於室溫下靜置 24 小時，使固液相達到平衡。以濾紙過濾，超純水定量至 50 mL，取出 10 mL 或適量體積置於測砷用之反應瓶中。加入 11 mL 低砷含量級濃鹽酸及 0.5 mL 10%碘化鉀溶液，以超純水定量至 50 mL 後靜置 1 小時，使砷還原為三價。

3-2-2-5王水及高錳酸鉀消化(Hg)

取樣品土壤、CRM 樣品(QCS)約 0.5 g（精秤至 0.0001g）至 100mL Vial 瓶，加入 5 mL 超純水和 5 mL 王水(3.8 mL 濃鹽酸+ 1.3 mL 濃硝酸)，MS 取樣量與樣品相同，但添加標準品後須靜置 30 分鐘，連同樣品一起在 95±3℃水浴槽加熱 2 分鐘，冷卻後每樣品瓶中加入 50 mL 超純水和 15 mL 高錳酸鉀溶液充分混合後，蓋上玻璃球後置於 95±3℃水浴槽加熱 30 分鐘。

配製完成檢量線系列標準品(STD0~STD5)及方法空白(超純水)各取 50 mL，依前項消化方法步驟進行消化。待冷卻後加入 6 mL 氯化鈉-硫酸羥胺溶液以還原過量之高錳酸鉀（註：因可能有氯氣會釋出，需在抽氣櫃中操作此步驟）。將樣品以超純水淋洗過濾至 100 mL 定量瓶中，定量至刻度後再倒回原樣品瓶中待上機。吸取 5 mL 於玻璃試管中，依上機序排列原則分析，樣品若超過檢量線則以超純水稀釋樣品，再吸取 5 mL 分析。

3-2-2-6儀器分析

使用火焰法分析 Pb、Cd、Cr、Cu、Ni、Zn、Ba 等金屬，包含連續式氫化物還原火焰法法分析 As、Se，所有樣品必須取兩次平均值作為最終數據。

使用 RA3320 高感度儀器以批次式冷蒸汽法分析 Hg，所有樣品取一次值作為最終數據。

3-3 廢棄物、灰渣之TCLP重金屬分析

3-3-1 TCLP分析原理

有害事業廢棄物認定標準之毒性特性溶出程序（Toxicity characteristic leaching procedure，簡稱 TCLP）溶出標準，若事業廢棄物之總量分析顯示其中不含待測物或待測物之濃度低於溶出標準(液相廢棄物總量分析值與溶出標準值比較；固相廢棄物部份則與溶出標準之 20 倍比較)，則不必操作此溶出程序；任一部分萃出液任一待測物之濃度高於此標準時，或以瓶式萃取所得之任一揮發性成份濃度高於此標準時，則不須繼續進行其他之萃取步驟或萃出液的分析。

3-3-2 TCLP重金屬分析

依照環檢公告之標準方法進行分析，參照方法編號如下：

(1) 事業廢棄物毒性特性溶出程序(NIEA R201)

(2) 火焰式原子吸收光譜法(NIEA M111)

(3) 事業廢棄物萃出液中六價鉻檢測方法－比色法(NIEA R309)

(4) 事業廢棄物萃出液中重金屬檢測方法－酸消化法(NIEA R306)

(5) 事業廢棄物萃出液中總汞檢測方法—冷蒸氣原子吸收光譜法(NIEA R314)

(6) 事業廢棄物萃出液中-總砷檢測方法-連續式氫化砷原子吸收光譜法(NIEA R318)

(7) 事業廢棄物萃出液中總硒檢測方法－連續式氫硼化鈉還原原子吸收光譜法(NIEA R300)

(8) 鋅：事業廢棄物毒性特性溶出程序(NIEA R201)/ 事業廢棄物萃出液中重金屬檢測方法－酸消化法(NIEA R306)/火焰原子吸收光譜法(NIEAM111)

(9) 鎳：事業廢棄物毒性特性溶出程序(NIEA R201)/ 事業廢棄物萃出液中重金屬檢測方法－酸消化法(NIEA R306)/火焰原子吸收光譜法(NIEA M111)

樣品檢驗分析過程中的所有原始數據，經由正確的計算處理及有系統的品質管制，才能得到具有可靠性的分析結果，最終報告結果採用的有效位數及小數位

數參閱相關規定表示。

檢驗項目	報告單位	最多有效位數	最小位數(小數下)
樣品戴奧辛總毒性當量	ng-TEQ/g	3	3
樣品萃出液中總鎘	mg/L	3	3
樣品萃出液中總鉛	mg/L	3	3
樣品萃出液中總硒	mg/L	3	3
樣品萃出液中總鉻	mg/L	3	3
樣品萃出液中六價鉻	mg/L	3	2
樣品萃出液中總砷	mg/L	3	3
樣品萃出液中總汞	mg/L	3	4
樣品萃出液中總銅	mg/L	3	3
樣品萃出液中總銀	mg/L	3	3
鋅	mg/L	3	3
鎳	mg/L	3	3

3-3-2-1六價鉻

(1) 六價鉻與二苯基二氨脲反應少有干擾。但當鉻含量較低時，某些特定物質如六價鉬或汞之鹽類與發色劑反應亦產生顏色，而造成干擾；但在特定 pH 值下，此干擾並不太嚴重。鉬及汞的濃度超過 200 mg/L，才可能產生干擾效應。

(2) 鐵濃度大於 1 mg/L 會產生黃色，形成干擾，若選擇適當的波長三價鐵的顏色干擾較不嚴重。

3-3-2-2總鉻

當樣品中的鹼金屬含量高於標準品時，鉻會產生游離化的差異干擾， 可在樣品及標準品中加入氯化鉀離子化抑制劑。

3-3-2-3砷

高濃度的金屬如鉻、鈷、銅、汞、鉬、鎳及銀等會造成分析上之干擾。

樣品經前處理後所留下之微量硝酸會造成分析上的干擾，故樣品在消化過程中必須加熱去除硝酸，直到產生 SO_3 白煙為止。

由於元素砷及其化合物均具揮發性，樣品處理應避免溫度過高與作好每個樣品之間的隔離，以免砷的逸失與交叉污染。

3-3-2-4汞

在汞的檢測中，硫化物產生的干擾可藉由加入高錳酸鉀去除，當硫化物濃度（以 Na_2S 計）達 20 mg/L 時，尚不至於干擾超純水中無機汞的添加回收率。銅濃度低於 10 mg/L 時，尚不致於影響汞的樣品添加回收率。

氯含量高之樣品須添加更多的高錳酸鉀（25 mL），因為氯離子在氧化步驟中會轉變成自由氯，在 254 nm 亦有吸收，因此必須小心確認在汞被還原送入吸收管之前已不含自由氯，這可利用過量之硫酸羥胺溶液（25 mL）除去此干擾。加入硫酸亞錫之前必須吹除反應瓶中之多餘氣體。某些揮發性有機物在 254 nm 亦會有吸收，而造成干擾，可在樣品未加入還原試劑時，先行測定，了解是否具有此種干擾。

3-3-2-5硒

高濃度（>1000 mg/L）的鈷、銅、鐵、汞及鎳等可能因還原為金屬，而沈積在管線及接頭處，造成分析上的干擾。消化後未完全去除的少量過氧化物，亦可能造成干擾，因此分析前樣品必須蒸發至近乾，加入尿素並等候足夠的除氯時間，以去除其中的過氧化物。即使經過酸消化後，可燃氣及有機物等在此分析所使用的波長具吸收值，故其背景應加以校正。

3-3-2-6鋇

鋇在笑氣/乙炔焰中會明顯的游離(離子化干擾)，導致靈敏度顯著下降，故每 100 mL 樣品及標準溶液中必須加入含有 2 mL KCl 離子化抑制劑。

3-3-2-7原子吸收光譜儀分析

吸入流量改變干擾：在吸入樣品液體後可能因未完全過濾之細微顆粒殘留在管線中，若未以稀硝酸再次流洗管路，則可能造成管線流量變小，甚至阻塞而改變吸入噴霧速率，造成感度下降，此時可經由量筒量測吸入流量是否正常來判定是否阻塞。

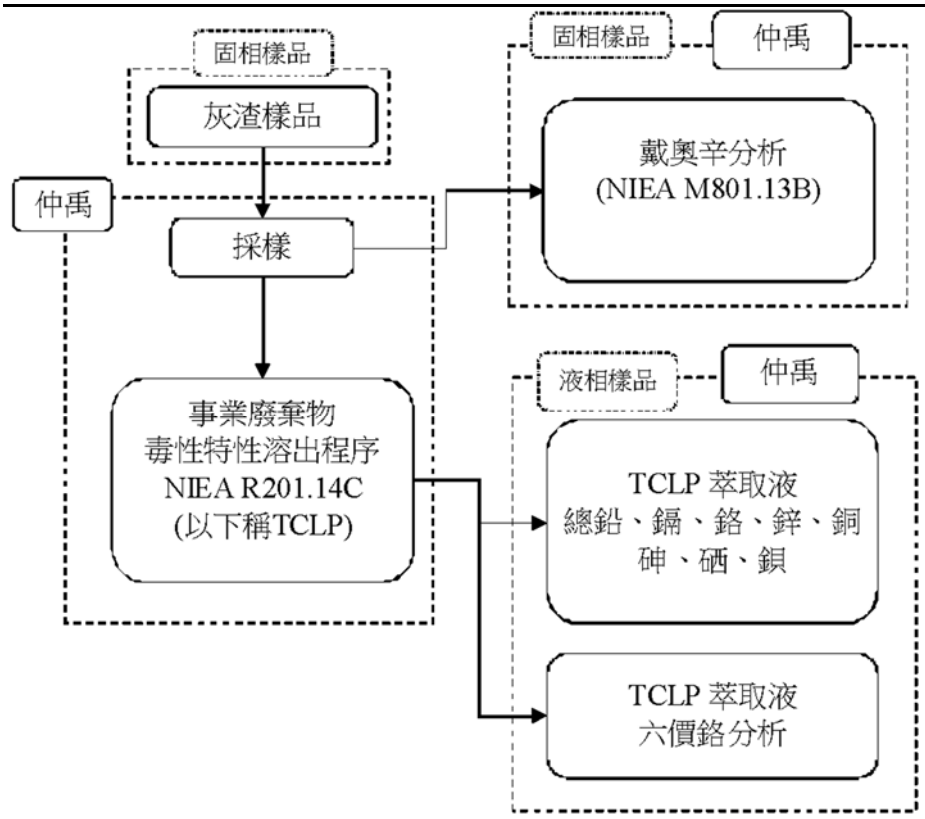
化學干擾：當火焰的溫度不夠，無法使分子分解成原子時，則可能產生此種現象原，由於原子在火焰中以分子態結合，以致無法吸收入射的特性光。如

磷酸鹽對鎂的干擾；或分解之原子會因隨後發生的氣化反應而形成分子態化合物，而此化合物在所使用火焰的溫度不足以將其再分解成原子態的情況下，即會發生化學干擾，加入氯化鑭可控制矽、鋁及磷酸鹽所引起的化學干擾，在土壤王水消法中，分析鉻時可加入此溶液以克服干擾。

光散射干擾：樣品中若存在高濃度的溶解性固體，會造成非原子吸收例如光的散射，此時若未進行背景校正，會造成分析值出現正偏差。若所使用儀器無背景校正的功能時，可藉由分析元素吸收波長附近波長位置的吸收情形了解背景值變化情形。未經背景校正所產生的背景吸收值，無法藉由添加標準品分析或標準添加法（method of standard additions 簡稱 MSA）加以判讀。當無法進行背景校正且非吸收波長測試顯示有背景干擾時，樣品消化液於分析前必須先進行萃取（液-液或液-固相），或選用其他檢測方法。

離子化干擾：當火焰溫度太高使得中性原子被游離出一個電子而產生帶正電的離子時而產生的干擾。此種干擾通常可藉於標準品與樣品溶液中，加入過量（1,000 mg/L）易游離化元素如鉀、鈉、鋰或銫。每 100 mL 樣品與標準溶液中，皆應含有 2 mL 氯化鉀（以 95 g KCl 溶在 1 L 超純水中）。

光譜干擾：當樣品中某一個非待測元素的吸收波長落在待測元素吸收光譜線寬間會產生，此時因干擾元素對原子吸收訊號的貢獻，使分析結果會偏高。如使用多元素燈管時，有可能會因燈管電極上塗佈的其他元素，或電極中不純物所放射出之特性光，與樣品中其他元素作用，而使得分析結果出現誤差現象。一般而言，可利用減少狹縫寬度的方式來降低此類干擾。因為消化液中的金屬並非都具有相同的穩定性，添加鹽酸有助於穩定消化液中的錫、銻、鉬、鋇及銀等元素。應儘速完成消化液的分析工作。



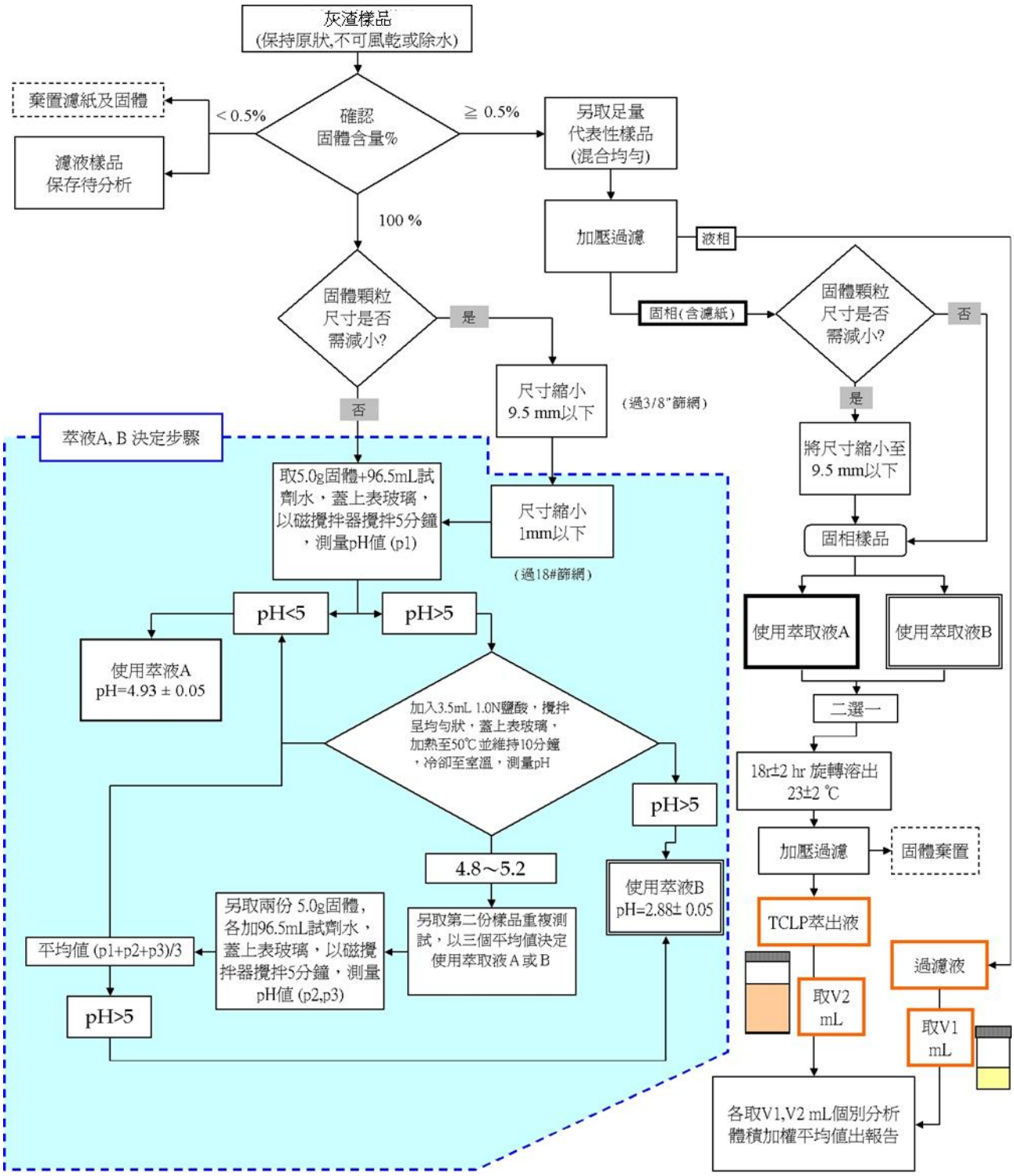
3-3-3 原子吸收光譜儀及HVG-1氫化物產生器

原子吸收光譜法是基於被測元素基態原子在蒸氣狀態對其原子共振輻射的吸收進行元素定量分析的方法。基態原子吸收其共振輻射，外層電子由基態躍遷至激發態而產生原子吸收光譜。

樣品溶液係由霧化器霧化後，再由攜帶氣體送入火焰中進行原子化。來自中空陰極燈管或無電極放電燈管之特性光，在穿過火焰後，經由單光器分光處理後，再偵測器測量特性光的強度變化量。

HVG-1 原理是使分析物在酸性環境下，加入適當的還原試劑以產生共價的氫化物，再將氫化物之氣體導入火焰中量測光譜吸收度。

3-3-3-1 TCLP流程


灰渣樣品
(保持原狀,不可風乾或除水)
棄置濾紙及固體
< 0.5%
確認
固體含量%
≧ 0.5%
另取足量
代表性樣品
(混合均勻)
濾液樣品
保存待分析
100 %
加壓過濾
液相
固體顆粒
尺寸是否
需減小?
是
固相(含濾紙)
固體顆粒
尺寸是否
需減小?
否
尺寸縮小
9.5 mm以下
(過3/8"篩網)
是
否
萃液A, B 決定步驟
將尺寸縮小至
9.5 mm以下
取5.0g固體+96.5mL試劑水，蓋上表玻璃，以磁攪拌器攪拌5分鐘，測量pH值 (p1)
尺寸縮小
1mm以下
(過18#篩網)
固相樣品
pH<5
pH>5
使用萃取液A
使用萃取液B
使用萃液A
pH=4.93 ± 0.05
加入3.5mL 1.0N鹽酸，攪拌呈均勻狀，蓋上表玻璃，加熱至50℃並維持10分鐘，冷卻至室溫，測量pH
二選一
18r±2 hr 旋轉溶出
23±2 ℃
pH>5
加壓過濾
固體棄置
4.8～5.2
使用萃液B
pH=2.88± 0.05
TCLP萃出液
另取兩份 5.0g固體，各加96.5mL試劑水，蓋上表玻璃，以磁攪拌器攪拌5分鐘，測量pH值 (p2,p3)
另取第二份樣品重複測試，以三個平均值決定使用萃取液 A 或 B
過濾液
平均值 (p1+p2+p3)/3
取V2
mL
取V1
mL
pH>5
各取V1,V2 mL個別分析
體積加權平均值出報告

3-4 pH值測定分析

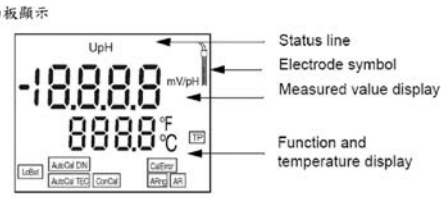
3-4-1 方法摘要與適用範圍

將廢棄物樣品與試劑水混合後，利用電極測定樣品之氫離子濃度指數（pH 值）。如果廢棄物樣品之水分含量大於總體積 20 % 時，可利用過濾或離心取得水相層，直接測定水相層之 pH 值。

本方法適用於固體（含飛灰、底渣或灰渣及固化物等）、底泥或非水性液體等廢棄物樣品之 pH 值測定。

3-4-2 pH儀器設備規格

本儀器含電極及溫度探棒：使用 WTW InoLab 720 具有自動溫度溫度補償功能，溫度解析度℃±0.1 ，pH解析度±0.01。



3-4-3 廢棄物樣品pH檢測

取 50g 通過 9.5mm 標準篩網之混合均勻樣品，再將樣品顆粒研磨過篩 18mesh(<1 mm)後，經混合均勻後再取兩份 20±0.2 g 樣品，置於兩個 pH 測試管內，各加入 20 mL 試劑水，蓋上玻璃球，以磁攪拌石混合 5 分鐘，若含有吸水性的廢棄物或鹽類等複雜基質，可適度分次加入定量 20mL 試劑水至可測量 pH 值為止，並記錄加入之試劑水量。

靜置混合液約 15 分鐘，使混合液的大部分固體沉澱，若可沉澱分離，則置入 25℃恆溫水浴槽約 1 小時後溫度平衡後取出量測 pH，若無法沈澱，則直接過

濾、離心取得水相層之後再依前述方式恆溫後待分析。

如果混合液是多相，倒出油相後再測定水相的 pH 值，如果電極被油相覆蓋，必須徹底清除。

當樣品 pH 測值介於 12.20 至 12.80 時，須以下列方式確認：

(1) 以 pH 值 12.45(控制在 25±0.5℃)之緩衝溶液確認，讀值應介於 12.41 至 12.49 之

間，否則應重新校正，若可落於此區間則記錄之。

(2) 兩重複樣品各量測 5 次，並各計算其平均值，兩重複樣品平均值之差值須小於±0.2

單位，以 10 次量測之平均值出具報告，並列出 10 次量測之標準差。

自恆溫水浴槽中取出樣品開始量測，將 pH 電極置入樣品後，待溫度穩定後按下 AR 鍵，再按 RUN ENTER 鍵，此時 AR 閃爍，儀器自動判定讀值之穩定度，待停止閃爍後，可記錄 pH 值及溫度，完成後取出電極清洗擦乾，更換下一個樣品，再按 RUN ENTER 開始檢測，依此步驟重複進行。

每隔 10 個測試序列或每批次序列應再以查核標準品確認是否可涵蓋樣品 pH 範圍，若無法合格，則以重新校正標準品檢查電極標準電位零點與斜率是否仍可符合規範，確認電極正常後，重新依據校正及查核步驟分析所有樣品。

3-4-4 土壤樣品pH檢測

取代表性(取樣前搖動攪拌勻)經預處理過(10mesh, 2mm)之土壤 50g，全部再研磨過 20mesh 標準篩網(0.84 mm）後，秤取 20 ± 0.2 g 之樣品兩個置於 pH 測試管內，各加入 20 mL 試劑水蓋上玻璃球，並且持續攪拌混合液 5 分鐘，若含有吸水性的土壤或鹽類等複雜基質，可適度分次加入試劑水至可測量 pH 值為止，並記錄加入之試劑水量。

靜置混合液約 1 小時，使混合液的大部分固體沉澱，以直接、過濾、離心或利用其他方式取得水相層，測定水相層之 pH 值，並記錄溫度。

將 pH 電極置入樣品後，待溫度穩定後按下 AR 鍵，再按 RUN ENTER 鍵，此時 AR 閃爍，儀器自動判定讀值之穩定度，待停止閃爍後，可記錄 pH 值及溫度，完成後取出電極清洗擦乾，更換下一個樣品，再按 RUN ENTER 開始檢測，依此步驟重複進行。

每隔 10 個測試序列或每批次序列應再以查核標準品確認是否可涵蓋樣品 pH 範圍，若無法合格，則以重新校正標準品檢查電極標準電位零點與斜率是否仍可符合規範，確認電極正常後，重新依據校正及查核步驟分析所有樣品。

第 4 章　預防性維護

所有的採樣及分析工作需要一套事前執行計畫，各階段作業流程都與人員、SOP與儀器設備都有直接關係，因此在本章說明各階段之預防性維護內容。

4-1　人員訓練及安全防護

計畫執行期間可能有人員的異動，因此在不影響整體計畫需求之下必須有一套人員培訓與評估之程序，以確保計畫能順利執行，對於人員之訓練通常分為內部及外部，一般在職採樣人員內部訓練至少每兩個月一次，並且以單元式或採樣組整體訓練，新進人員必須先經由環訓所所舉辦之事業廢棄物採樣訓練 3 天課程之後才能進行實際採樣工作，所有內部訓練資料必須提報環檢所備查；同時對於人員的現場安全作業也給予訓練，提升人員對作業現場自我安全的要求及防範。

分析人員則多以內部分析實務訓練，並且每年至少一次之績效考核樣品測試，每季一次之學理訓練，包括品保觀念，心得報告整理，數據分析計算，環境安全衛生管理等。

專案經理則以外部訓練為主，參加由公會或環保署所辦理的講習課程。

如作業現場有不可預期之意外產生，受訓之人員可緊急通報相關單位及做適當之處置，以將危害減至最低，並依規定完成或結束現場採樣及分析程序。

4-2　作業 SOP

本計畫相關作業之 SOP 皆以建立完成，伴隨實驗室品質系統運作，各項 SOP 皆由實驗室主任核准執行，每年定期修訂一次，在執行計畫前必須分發給人員，以確保傳達正確之做法。

4-3　儀器設備校正保養及維護

定期的校正與保養維護是使用設備的重要原則，相關設備的校正與維護頻率皆如文所述。

第 5 章　異常控制與因應對策

5-1　採樣之異常狀況及因應

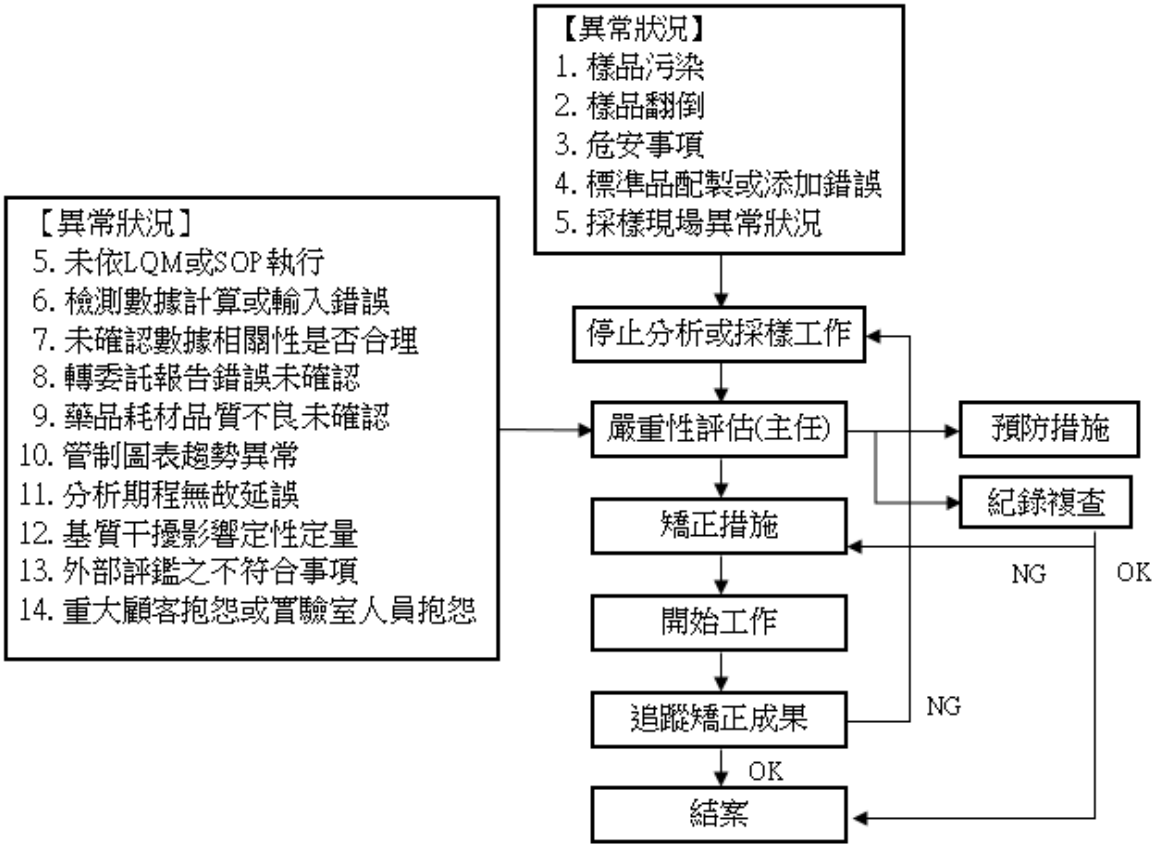
異常狀況(不符合事項)意指在採樣或分析過程中發生任何偏離規範之事項。當在採樣發生異常狀況時，須由現場主管統一指揮，除紀錄現場異常狀況之緣由外，需針對異常狀況做適當的判定及處置，並應立即通報相關單位進行勘驗或檢討。

5-2　分析之異常狀況及因應

分析的異常狀況：例如分析執行過程中人員應注意而未注意所產生的不符規定事項，須依據實驗室管理手冊 LQM v20.0 章結 4-9 填寫「異常狀況原因分析與矯正措施紀錄表 NCR」，由實驗室主任負責嚴重性評估及矯正結果的判定，待異常狀況排除後，才能重啟原工作的進行。

5-3　監測異常之因應

實驗室出具的各項檢測報告皆經過品質管理的查核及審查，故對於數據的正確性已有完善的審核機制，如遇檢測結果超過法規管制值或較以往監測的數據出現異常時，則會依據實驗室管理手冊 LQM v20.0 章節 4-9-1-6 的異常狀況處理流程(如下圖)，回到審查的起點由品管人員重新啟動查核的機制，並針對各個可能產生問題的原因進行檢討或改善。



5-4　現場異常狀況之排除方式

現場採樣：

採樣人員至現場採樣，如遇現場環境無法採樣或採樣數量與執行計畫不符時，採樣人員將立即以電話或 LINE(採樣管理群組)將現場狀況確實通報公司主管，由主管與業主聯繫是否繼續執行或依照規定重新發文改期(須符合工作說明書之要求)。

分析異常：

樣品經採集轉送至實驗室收樣分析後，將由實驗室組長安排分析，若分析過程中遇異常狀況，例如：萃液產生結晶或含有雜質、顆粒，淨化過程因人為疏失打翻或樣品不容易經由淨化管柱去除雜質...等等，將由分析人員立即通知時驗室組長至現場查看、做出最適當的判定及矯正(須符合公告檢測方法之要求)，並通報實驗室主任及執行計畫的承辦人員。

數據異常：

樣品經淨化後以 HRGC/HRMS 分析，如遇樣品檢測結果超出法規規範值，

應重新檢視樣品在採樣及分析過程中是否有未確實回報之狀況而導致檢測結果異常，若有，應立即呈報實驗室主任及計畫承辦人員，明確告知在採樣或分析過程中的狀況造成檢測結果異常；若無，仍應立即通報實驗室主任及計畫承辦人員，以確認後續報告出具方式或明確訂定重新採樣之相關事宜(須符合工作說明書之要求)。

第 6 章　檢測結果數據

6-1　文山資源回收(焚化)廠

2020 年 1~12 月文山資源回收(焚化)廠之灰渣檢測結果如表 6-1 及圖 6-2 所示，待檢測之穩定化物堆置於路面，排放凌亂，可能會有誤採的情形，並因堆置路面，堆高機來往造成之揚塵，可能汙染太空包內穩定化物，由檢測結果得知，各月份溶出液重金屬含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準」； 6 月份戴奧辛含量超過「有害事業廢棄物認定標準：1.0 ng I-TEQ/g」，其餘月份戴奧辛含量符合「有害事業廢棄物認定標準」。由於灰渣戴奧辛含量仍有超過規範值之情形，並了解在 4/24~5/31 進行歲修，1 號機 5/1~5/13、5/16~5/27 停爐，2 號機 4/24~5/13 停爐，3 號機 5/1~5/16 停爐，而此次採樣的樣品，產出日期為 5/2、5/15、5/16、5/22、5/23、5/29，正好落在歲修期間，而導致戴奧辛濃度偏高，建議焚化爐操作應盡可能降低不必要之停起爐次數，並透過加強更換濾袋降低戴奧辛長時間殘留再釋出之情形；並檢討飛灰穩定化系統之螯合劑配比及攪拌時間，建立最佳加藥量配比參數，以維持飛灰固化物品質之穩定

設計處理量（公噸/日）	設計熱值 (kcal/kg)	空汙防制設備
900	1500	半乾式洗煙塔+活性碳噴住系統+袋式集塵器

X：209010 Y：2672140

圖6-1 文山資源回收(焚化)廠採樣點

表6-1 文山資源回收(焚化)廠檢測數據總表

檢測項目			戴奧辛	總鉛	總鉻	總汞	總鎘	總砷	總硒	六價鉻	總鋇	總銅	細粒料中氯離子含量試驗
單位			ng I-TEQ/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
MDL			0.006	0.169	0.017	0.0002	0.008	0.0003	0.002	0.01	0.067	0.017	-
有害事業廢棄物認定標準			1.0	5.0	5.0	0.2	1.0	5.0	1.0	2.5	100.0	15.0	-
採樣地點	樣品名稱/日期		監測結果										
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	1/10	0.092	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.625	0.025	0.67
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	2/4	0.072	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.295	ND	3.76
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	3/3	0.092	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.385	ND	1.15
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	4/7	0.046	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.487	ND	3.01
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	5/5	0.338	0.424	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.44	ND	1.58
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	6/2	**6.86**	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.998	ND	1.48
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	7/1	0.069	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.76	0.053	0.63
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	8/4	0.157	0.182	0.019	ND	0.012	ND	ND	ND	0.785	ND	3.01
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	9/1	0.053	0.213	0.023	ND	ND	ND	ND	ND	1.27	ND	1.06
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	10/7	0.044	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.472	ND	1.10
文山(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	11/3	0.088	0.183	0.02	ND	0.01	ND	ND	ND	0.782	ND	1.12

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限； 'ND' 表示低於方法偵測極限； '—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除戴奧辛為ng I-TEQ/g、酸鹼度無單位、氯離子含量為%外，其餘欄位單位皆為mg/L。
3:「陰影粗體」處表示超過有害事業廢棄物認定標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

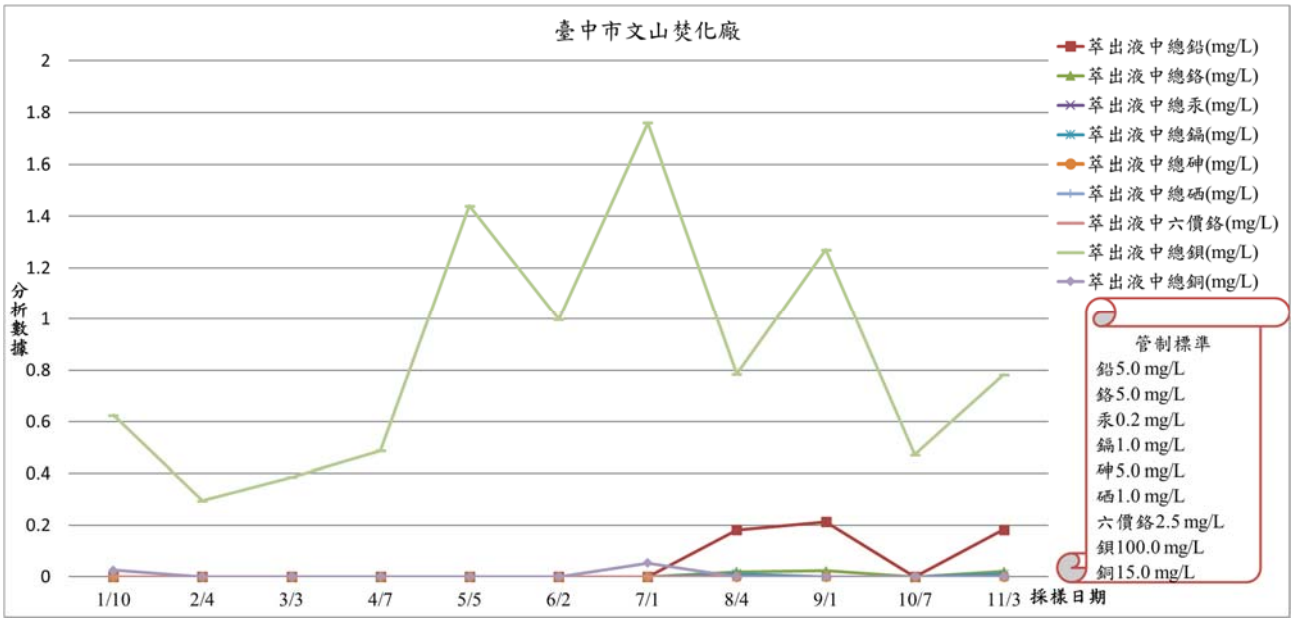


圖6-2 文山資源回收(焚化)廠歷次檢測趨勢圖

6-2　后里資源回收(焚化)廠

2020 年 1~12 月后里資源回收(焚化)廠之灰渣檢測結果如表 6-2 及圖 6-4 所示，穩定化物待檢區位於室內，並標示清楚排放整齊，但需留意後方環境整潔，防止太空包內穩定化物受汙染，由檢測結果得知，各月份溶出液重金屬含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準」；各月份戴奧辛含量符合「有害事業廢棄物認定標準」，統整近 3 年的數據(詳附件 P.37~P.40)2017 年 5 月及 2019 年 1 月 pH 值超過「有害事業廢棄物認定標準：12.5」但今年焚化廠並無 pH 檢測，建議持續監測追蹤，其餘項目並無明顯變化。

設計處理量（公噸/日）	設計熱值（kcal/kg）	空汙防制設備
900	2300	選擇非觸媒還原法+半乾式洗煙塔+活性碳噴住系統+袋式集塵器

X：219421 Y：2686936

圖6-3 后里資源回收(焚化)廠採樣點

表6-2后里資源回收(焚化)廠檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	總鉛	總鉻	總汞	總鎘	總砷	總硒	六價鉻	總鋇	總銅	細粒料中氯離子含量試驗
單位			ng I-TEQ/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
MDL			0.006	0.169	0.017	0.0002	0.008	0.0003	0.002	0.01	0.067	0.017	-
有害事業廢棄物認定標準			1.0	5.0	5.0	0.2	1.0	5.0	1.0	2.5	100.0	15.0	-
採樣地點	樣品名稱/日期		監測結果										
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	1/10	0.212	0.200	0.021	ND	ND	ND	ND	ND	1.15	0.123	0.66
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	2/4	0.061	ND	0.042	ND	ND	ND	ND	ND	0.38	ND	0.53
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	3/3	0.194	0.568	0.022	ND	ND	ND	ND	ND	0.271	0.018	1.16
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	4/7	0.064	ND	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	1.08	ND	1.27
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	5/4	0.105	0.766	ND	ND	0.011	ND	ND	ND	0.974	ND	3.12
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	6/2	0.404	2.58	0.079	ND	ND	ND	ND	ND	2.55	ND	3.95
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	7/2	0.205	0.720	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.72	ND	0.66
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	8/4	0.232	0.346	0.021	ND	0.017	ND	ND	ND	1.73	ND	3.58
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	9/1	0.431	2.37	0.025	ND	ND	ND	ND	ND	1.17	ND	8.10
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	10/6	0.568	1.15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.836	ND	4.41
后里(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	11/3	0.899	2.56	ND	ND	0.014	ND	ND	ND	1.16	ND	7.08

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限； 'ND' 表示低於方法偵測極限； '—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除戴奧辛為ng I-TEQ/g、酸鹼度無單位、氯離子含量為%外，其餘欄位單位皆為mg/L。
3:「陰影粗體」處表示超過有害事業廢棄物認定標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

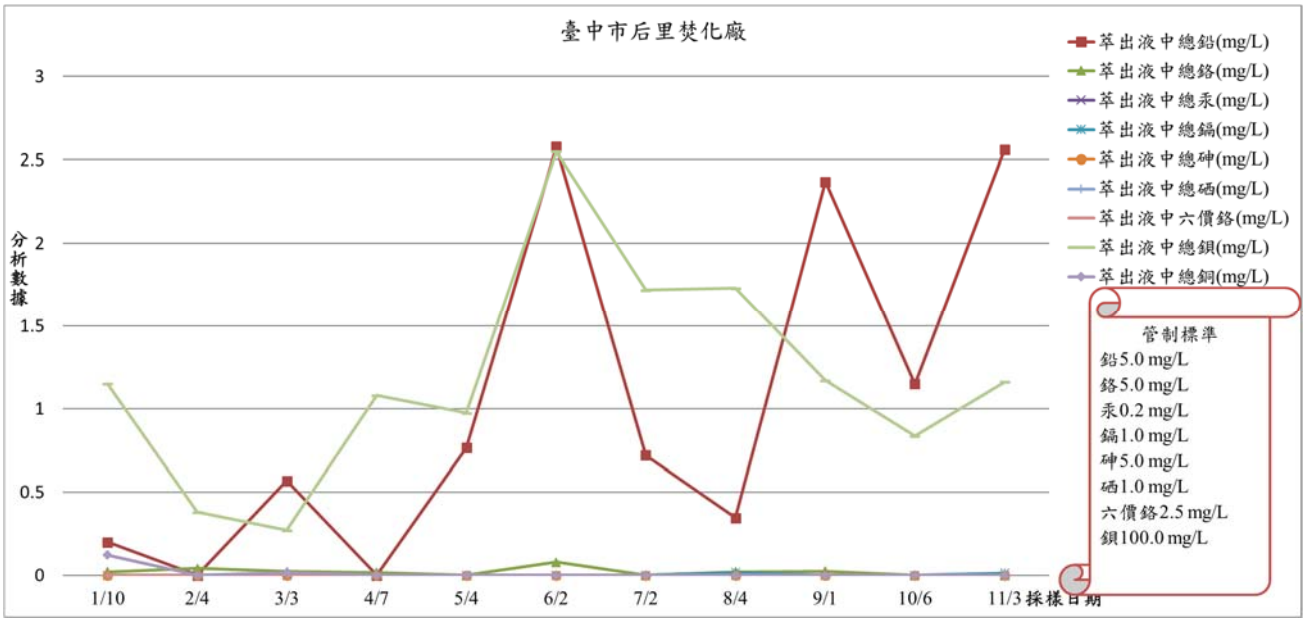


圖6-4 后里資源回收(焚化)廠歷次檢測趨勢圖

6-3　烏日資源回收(焚化)廠

2020 年 1~12 月烏日資源回收(焚化)廠之灰渣檢測結果如表 6-3 及圖 6-6 所示，穩定化物堆置於鐵皮屋下，雖排放整齊，但有些太空包已放置於屋簷下，若下雨恐導致樣品淋濕，分析數據會有差異，由檢測結果得知，各月份溶出液重金屬含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準」；各月份戴奧辛含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準」，統整近 3 年的數據(詳附件 P.19~P.23)2017 年 5 月 pH 值超過「有害事業廢棄物認定標準：12.5」但今年焚化廠並無 pH 檢測，建議持續監測追蹤，其餘項目並無明顯變化。

設計處理量（公噸/日）	設計熱值（kcal/kg）	空汙防制設備
900	2300	選擇非觸媒還原法+半乾式洗煙塔+活性碳噴住系統+袋式集塵器

X：211234 Y：2665719

圖6-5 烏日資源回收(焚化)廠採樣點

表6-3烏日資源回收(焚化)廠檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	總鉛	總鉻	總汞	總鎘	總砷	總硒	六價鉻	總銀	總銅	細粒料中氯離子含量試驗
單位			ng I-TEQ/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
MDL			0.006	0.169	0.017	0.0002	0.008	0.0003	0.002	0.01	0.067	0.017	-
有害事業廢棄物認定標準			1.0	5.0	5.0	0.2	1.0	5.0	1.0	2.5	100.0	15.0	-
採樣地點	樣品名稱/日期		監測結果										
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	1/10	0.16	0.576	0.108	ND	0.011	ND	ND	ND	0.656	ND	0.64
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	2/4	0.313	0.198	0.293	ND	ND	ND	ND	ND	0.288	ND	6.02
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	3/3	0.164	0.525	0.146	ND	ND	ND	ND	ND	0.413	0.019	0.98
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	4/7	0.167	0.277	0.253	ND	ND	ND	ND	ND	0.858	ND	3.36
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	5/4	0.938	2.32	0.161	ND	0.012	ND	ND	ND	1.82	0.043	1.34
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	6/2	0.294	1.29	0.146	ND	ND	ND	ND	ND	1.81	0.041	5.09
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	7/2	0.206	1.23	0.134	ND	ND	ND	ND	ND	1.95	ND	2.59
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	8/4	0.242	1.41	0.181	ND	0.019	ND	ND	ND	2.32	0.035	3.83
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	9/1	0.358	1.38	0.268	ND	0.012	ND	ND	ND	1.00	0.022	2.10
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	10/6	0.335	1.83	0.150	ND	ND	ND	ND	ND	1.05	0.462	4.85
烏日(焚化)	灰渣(飛灰穩定化物)	11/3	0.343	2.04	0.347	ND	0.02	ND	ND	ND	0.318	0.053	2.01

備註:　1：'MDL'表方法偵測極限；'ND'表示低於方法偵測極限；'—'表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除戴奧辛為ng I-TEQ/g、酸鹼度無單位、氯離子含量為%外，其餘欄位單位皆為mg/L。
3:「陰影粗體」處表示超過有害事業廢棄物認定標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

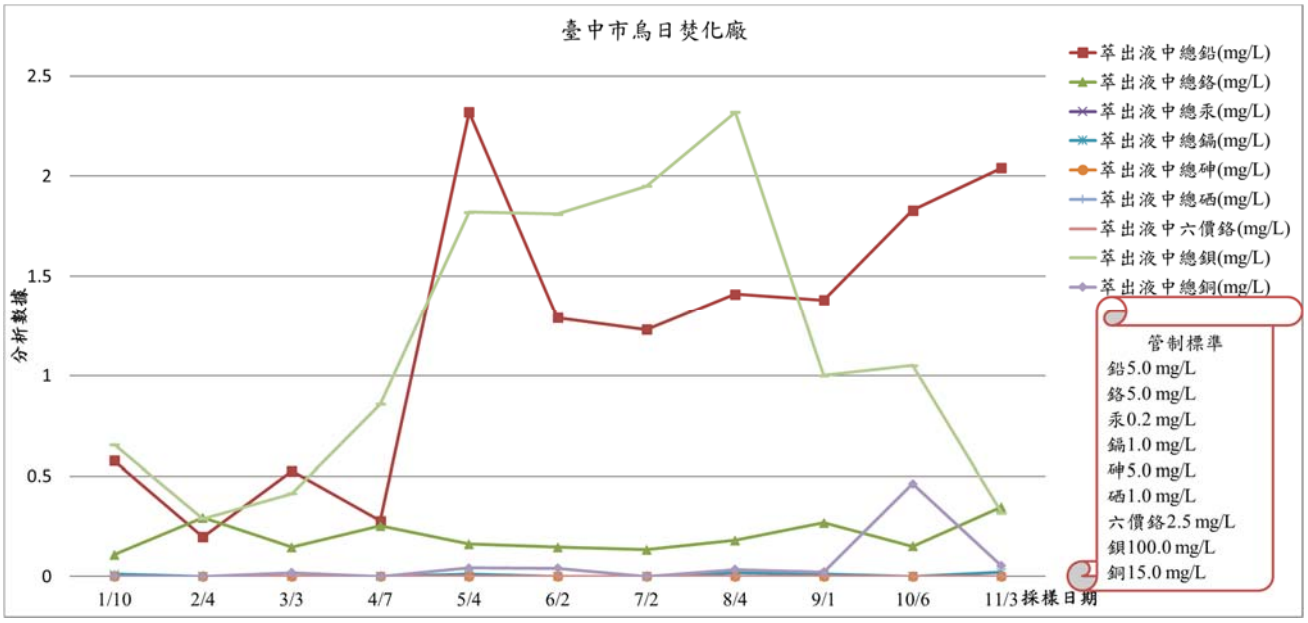


圖6-6 烏日資源回收(焚化)廠歷次檢測趨勢圖

6-4　太平掩埋場

2020 年 3、5、7、10 月太平掩埋場之進場灰渣測結果如表 6-4 及圖 6-8 所示，目前部分封閉復育中，有部分已改為資源回收場，由檢測結果得知，溶出液重金屬含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準」；各月份戴奧辛含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準」統整近 3 年數據(詳附件 P109-110)了解到，掩埋場已趨於穩定重金屬及戴奧辛含量都有明顯下降。

掩埋種類	啟用日期(註)	封閉日期(註)	完成復育日期(註)	現況	土地再利用
焚化底渣		09802		已封閉部分復育	部分綠地

註：日期填寫格式為民國年月，如「10709」
灰渣採樣點：R01（E223273, 2666070）

圖6-7 太平封閉掩埋場採樣點

表6-4太平掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	總鉛	總鉻	總汞	總鎘	總砷	總硒	六價鉻	總銀	總銅	細粒料中氯離子含量試驗
單位			ng I-TEQ/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
MDL			0.006	0.169	0.017	0.0002	0.008	0.0003	0.002	0.01	0.067	0.017	-
有害事業廢棄物認定標準			1.0	5.0	5.0	0.2	1.0	5.0	1.0	2.5	100.0	15.0	-
採樣地點	樣品名稱/日期		監測結果										
太平(掩埋)	灰渣(底渣)	3/3	0.041	0.205	ND	ND	0.041	ND	ND	ND	0.351	1.62	0.92
太平(掩埋)	灰渣(底渣)	5/4	0.042	0.222	ND	ND	0.048	ND	ND	ND	0.712	2.04	0.49
太平(掩埋)	灰渣(底渣)	7/2	0.059	0.263	ND	ND	0.170	ND	ND	ND	3.25	3.05	0.27
太平(掩埋)	灰渣(底渣)	10/6	0.028	0.336	0.023	ND	0.042	ND	ND	ND	0.826	3.54	4.35

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限； 'ND' 表示低於方法偵測極限； '—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除戴奧辛為ng I-TEQ/g、酸鹼度無單位、氯離子含量為%外，其餘欄位單位皆為mg/L。
3:「陰影粗體」處表示超過有害事業廢棄物認定標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

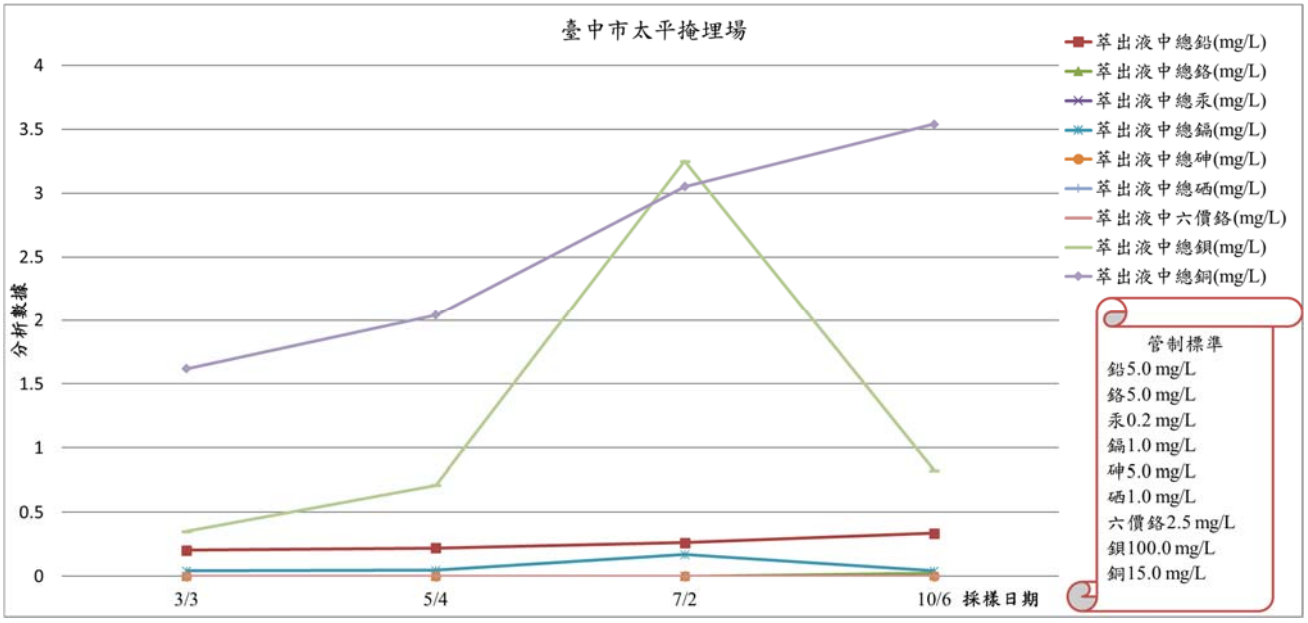


圖6-8 太平掩埋場歷次檢測趨勢圖

6-5　太平新光掩埋場

2020 年 3、9 月太平新光掩埋場之氣體檢測結果如表 6-5 所示，目前已封閉，為閒置空地，統整近 3 年數據(詳附件 P177)了解到，氣體各項數值無顯著高值，建議持續監測。

掩埋種類	啟用日期(註)	封閉日期(註)	完成復育日期(註)	現況	土地再利用
一般廢棄物	082	09212		已封閉	綠地

註：日期填寫格式為民國年月，如「10709」

沼氣採樣點：G01（E220813, N2671404）；G02（E220814, N2671396）

圖6-9 太平新光封閉掩埋場採樣點

表6-5太平新光掩埋場檢測結果表

檢測項目			甲烷	硫化氫	總碳氫化合物	一氧化碳	二氧化碳	氨氣
單位			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
採樣地點/	樣品名稱/日期		監測結果					
太平(新光)(S01)/	土壤沼氣	3/4	0.3	0	0.7	0	609	4
太平(新光)(S02)/	土壤沼氣	3/4	0.3	0	0.7	0	794	4
太平(新光)(S01)/	土壤沼氣	9/3	0.4	0	2.4	0	582	1
太平(新光)(S02)/	土壤沼氣	9/3	1	0	2.2	0	803	11

6-6　文山掩埋場

2020 年 1~12 月文山掩埋場之灰渣和廢棄物檢測結果如表 6-6~6-7 及圖 6-11~6-12 所示，下方復育後有公園並架設太陽能板，上方為堆置水肥及固化物為主，由檢測結果得知，各月份溶出液重金屬含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準」，各月份 pH 值符合「有害事業廢棄物認定標準」；各月份戴奧辛含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準：」。

2020 年 3 月文山掩埋場土壤重金屬，檢測結果彙整於表 6-8，由檢測結果得知，3 月份掩埋場之土壤重金屬測值符合「土壤污染管制標準」及「土壤污染監測標準」，統整近年數據了解到，2017 年 3 月掩埋場之土壤重金屬測值銅、鉻、鎳、鋅(詳附件 P72-73)超過「土壤污染管制標準」及「土壤污染監測標準」，後來測得重金屬濃度有明顯下降，表示掩埋場已趨於穩定。

掩埋種類	啟用日期(註)	封閉日期(註)	完成復育日期(註)	現況	土地再利用
一般廢棄物、焚化飛灰穩定化物、下水污泥及溝泥		07912 (零期)		零期：已封閉未復育	
		08410 (一、二期)	08712 (一、二期)	一~二期：已復育	公園 (一~二期)
	08707 (三期)			三期： 使用中	

註：日期填寫格式為民國年月，如「10709」

土壤採樣點：S01（E207940, N2672628）；S02（E208625, 2672529）

廢棄物採樣點：R01（E208212, 2672681）

灰渣採樣點：R02（E208243, N2672671）

圖6-10 文山掩埋場採樣點

表6-6文山掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	總鉛	總鉻	總汞	總鎘	總砷	總硒	六價鉻	總銀	總銅	細粒料中氯離子含量試驗
單位			ng I-TEQ/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
MDL			0.006	0.169	0.017	0.0002	0.008	0.0003	0.002	0.01	0.067	0.017	-
有害事業廢棄物認定標準			1.0	5.0	5.0	0.2	1.0	5.0	1.0	2.5	100.0	15.0	-
採樣地點	樣品名稱/日期		監測結果										
文山(掩埋)	灰渣(底渣)	1/10	0.014	0.180	ND	ND	0.062	ND	ND	ND	0.707	1.89	0.66
文山(掩埋)	灰渣(底渣)	5/5	0.004	0.812	ND	ND	0.020	ND	ND	ND	1.91	2.64	0.32
文山(掩埋)	灰渣(底渣)	7/1	0.003	0.212	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.903	1.85	0.41
文山(掩埋)	灰渣(底渣)	10/7	0.005	1.40	0.020	ND	0.020	ND	ND	ND	0.710	3.93	0.67

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限；'ND' 表示低於方法偵測極限；'—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除戴奧辛為ng I-TEQ/g、酸鹼度無單位、氯離子含量為%外，其餘欄位單位皆為mg/L。
3:「陰影粗體」處表示超過有害事業廢棄物認定標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

表6-7 文山掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	總汞	總鉛	總鎘	總鉻	總砷	總銅	總鋅	總鎳	廢棄物之氫離子濃度指數
單位			ng I-TEQ/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	-
MDL			0.006	0.0002	0.169	0.008	0.017	0.0003	0.017	0.008	0.062	-
有害事業廢棄物認定標準			1.0	0.2	5.0	1.0	5.0	5.0	15.0	-	-	12.5
採樣地點	樣品名稱/日期		監測結果									
文山(掩埋)	廢棄物	1/10	-	ND	ND	0.014	ND	ND	0.124	1.93	0.67	9.69
文山(掩埋)	廢棄物	2/4	-	ND	ND	0.028	ND	ND	0.561	2.74	0.49	9.91
文山(掩埋)	廢棄物	3/3	0.005	ND	ND	0.017	ND	ND	0.346	2.54	0.95	11.06
文山(掩埋)	廢棄物	4/7	-	ND	ND	ND	ND	ND	1.20	2.23	2.13	10.58
文山(掩埋)	廢棄物	5/5	-	ND	0.260	0.014	ND	ND	1.44	2.38	0.613	10.89
文山(掩埋)	廢棄物	6/2	-	ND	ND	0.023	ND	ND	3.23	1.89	1.92	11.09
文山(掩埋)	廢棄物	7/1	0.009	ND	ND	0.012	ND	ND	2.55	2.10	0.239	10.25
文山(掩埋)	廢棄物	8/4	-	ND	0.213	ND	0.034	ND	0.484	1.78	1.55	11.67
文山(掩埋)	廢棄物	9/1	-	ND	0.272	ND	0.034	ND	0.211	0.144	0.382	10.27
文山(掩埋)	廢棄物	10/7	-	ND	ND	ND	0.022	ND	0.293	1.69	1.40	11.23
文山(掩埋)	廢棄物	11/3	-	ND	0.187	0.012	0.032	ND	0.405	1.63	0.995	11.04

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限；'ND' 表示低於方法偵測極限；'—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除戴奧辛為ng I-TEQ/g、酸鹼度無單位、氯離子含量為%外，其餘欄位單位皆為mg/L。
3:「陰影粗體」處表示超過有害事業廢棄物認定標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

表6-8文山掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	鉛	鎘	銅	鉻	鎳	砷	總汞	鋅	酸鹼值(pH值)
單位			ng I-TEQ/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-
MDL			0.123	4.49	0.26	0.53	0.52	1.81	0.013	0.032	0.27	-
土壤污染監測標準			-	1000	10	220	175	130	30	10	1000	-
土壤污染管制標準			1000	2000	20	400	250	200	60	20	2000	-
採樣地點	樣品名稱/日期			監測結果								
文山(掩埋)(S01)/	土壤	3/6	1.96	42.6	ND	28.7	24.0	18.2	8.14	0.039	194	6.73
文山(掩埋)(S02)/	土壤	3/6	1.27	41.9	ND	20.8	34.0	16.0	9.32	0.042	91.6	7.05

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限；'ND' 表示低於方法偵測極限；'—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除酸鹼度無單位、戴奧辛為ng I-TEQ/kg外，其餘欄位單位皆為mg/kg。
3:「陰影粗體」處表示超過土壤污染管制標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

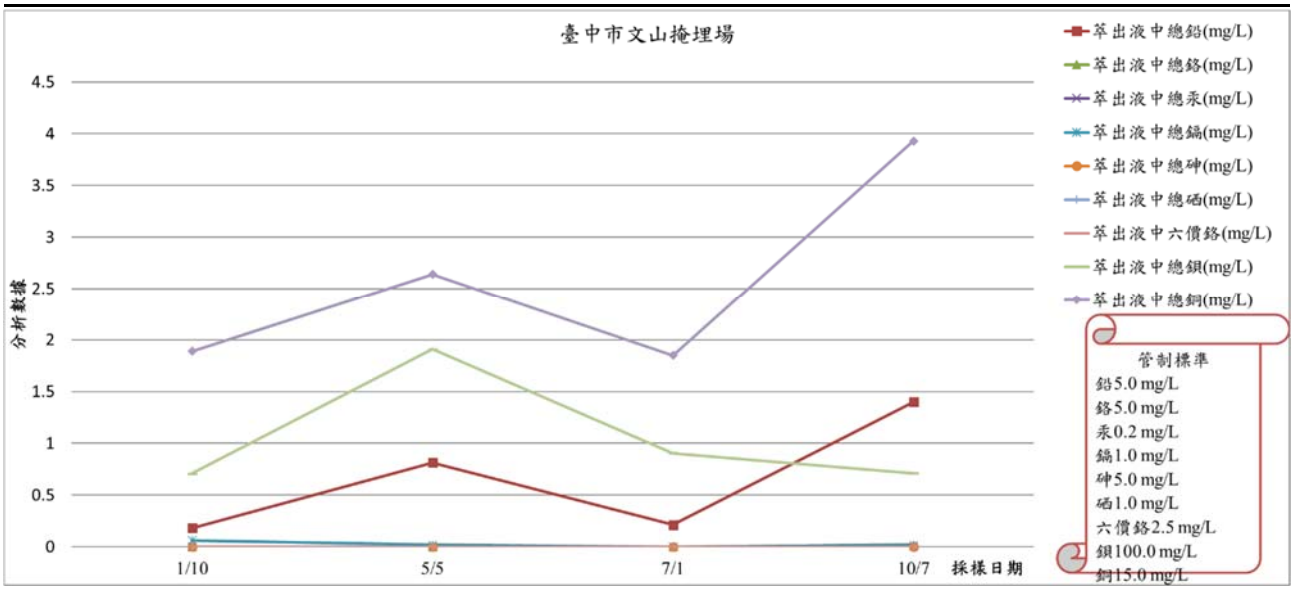


圖6-11 文山掩埋場歷次檢測趨勢圖

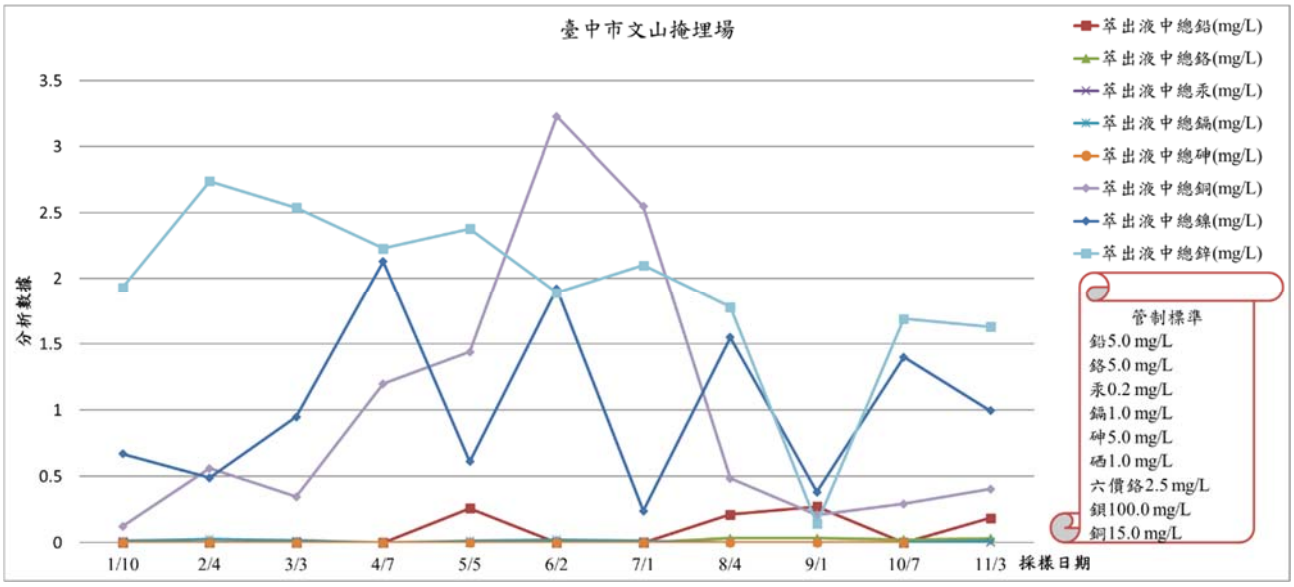


圖6-12 文山掩埋場歷次檢測趨勢圖后里掩埋場

6-7 后里掩埋場

2020 年 1~12 月后里掩埋場之灰渣和廢棄物檢測結果如表 6-9~6-10 及圖 6-14~6-15 所示，目前使用中，堆置生活垃圾及固化物為主，由檢測結果得知，各月份溶出液重金屬含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準」；各月份 pH 值皆符合「有害事業廢棄物認定標準」；各月份戴奧辛含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準」，今年 5 月灰渣總鉛有明顯偏高，建議持續分析，以便了解現場實際情況。

2020 年 9 月后里掩埋場土壤重金屬，檢測結果彙整於表 6-11，由檢測結果得知，9 月份掩埋場之土壤重金屬測值符合「土壤污染管制標準」及「土壤污染監測標準」，統整近年數據(詳附件 P101-102)了解到，均無超過「土壤污染管制標準」及「土壤污染監測標準」，表示掩埋場已趨於穩定。

掩埋種類	啟用日期(註)	封閉日期(註)	完成復育日期(註)	現況	土地再利用
一般廢棄物及焚化飛灰穩定化物	09706			使用中	
一般廢棄物		09312	09507	已復育	綠地（應急部分）

註：日期填寫格式為民國年月，如「10709」

土壤採樣點：S01（E223437, N2686790）；S02（E223145, N2686858）

灰渣採樣點：R01（E223261, N2686774）

廢棄物採樣點：R02（E223261, N2686774）

圖6-13 后里掩埋場採樣點

表6-9 后里掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	總鉛	總鉻	總汞	總鎘	總砷	總硒	六價鉻	總鋇	總銅	細粒料中氯離子含量試驗
單位			ng I-TEQ/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
MDL			0.006	0.169	0.017	0.0002	0.008	0.0003	0.002	0.01	0.067	0.017	-
有害事業廢棄物認定標準			1.0	5.0	5.0	0.2	1.0	5.0	1.0	2.5	100.0	15.0	-
採樣地點	樣品名稱/日期		監測結果										
后里(掩埋)	灰渣(底渣)	1/10	0.456	0.844	0.121	ND	ND	ND	ND	ND	0.680	ND	0.69
后里(掩埋)	灰渣(底渣)	5/4	0.344	2.66	ND	ND	0.014	ND	ND	ND	1.6	0.071	17.38
后里(掩埋)	灰渣(底渣)	7/2	0.329	0.249	0.145	ND	ND	ND	ND	ND	1.35	ND	1.76
后里(掩埋)	灰渣(底渣)	10/6	0.572	0.533	0.074	ND	ND	ND	ND	ND	0.873	0.044	5.86

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限；'ND' 表示低於方法偵測極限；'—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除戴奧辛為ng I-TEQ/g、酸鹼度無單位、氯離子含量為%外，其餘欄位單位皆為mg/L。
3:「陰影粗體」處表示超過有害事業廢棄物認定標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

表6-10后里掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	總汞	總鉛	總鎘	總鉻	總砷	總銅	總鋅	總鎳	廢棄物之氫離子濃度指數
單位			ng I-TEQ/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	-
MDL			0.006	0.0002	0.169	0.008	0.017	0.0003	0.017	0.008	0.062	-
有害事業廢棄物認定標準			1.0	0.2	5.0	1.0	5.0	5.0	15.0	-	-	12.5
採樣地點	樣品名稱/日期		監測結果									
后里(掩埋)	廢棄物	1/10	-	ND	0.636	ND	ND	ND	ND	0.3	0.08	8.39
后里(掩埋)	廢棄物	2/4	-	ND	ND	0.145	0.286	ND	0.091	2.95	ND	10.34
后里(掩埋)	廢棄物	3/3	0.022	ND	ND	0.046	0.031	ND	1.49	1.68	0.32	10.67
后里(掩埋)	廢棄物	4/7	-	ND	ND	0.092	ND	ND	0.075	2.14	0.12	10.91
后里(掩埋)	廢棄物	5/4	-	ND	0.416	0.296	ND	ND	0.499	2.39	0.169	10.89
后里(掩埋)	廢棄物	6/2	-	ND	0.613	0.278	ND	ND	0.313	1.82	0.128	10.67
后里(掩埋)	廢棄物	7/2	0.06	ND	0.245	0.197	ND	ND	0.864	1.67	0.161	9.92
后里(掩埋)	廢棄物	8/4	-	ND	0.197	0.016	0.028	ND	0.075	1.56	ND	11.37
后里(掩埋)	廢棄物	9/1	-	ND	0.291	0.226	0.028	ND	1.99	2.15	0.206	10.92
后里(掩埋)	廢棄物	10/6	-	ND	0.183	0.203	ND	ND	3.16	2.23	0.313	10.17
后里(掩埋)	廢棄物	11/3	-	ND	0.351	0.224	0.025	ND	4.41	2.25	0.38	10.63

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限；'ND' 表示低於方法偵測極限；'—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除戴奧辛為ng I-TEQ/g、酸鹼度無單位、氯離子含量為%外，其餘欄位單位皆為mg/L。
3:「陰影粗體」處表示超過有害事業廢棄物認定標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

表6-11后里掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	鉛	鎘	銅	鉻	鎳	砷	總汞	鋅	酸鹼值(pH值)
單位			ng I-TEQ/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-
MDL			0.123	4.49	0.26	0.53	0.52	1.81	0.013	0.032	0.27	-
土壤污染監測標準			-	1000	10	220	175	130	30	10	1000	-
土壤污染管制標準			1000	2000	20	400	250	200	60	20	2000	-
採樣地點/	樣品名稱/日期		監測結果									
后里(掩埋)(S01)/	土壤	9/1	-	33.3	0.92	9.88	27.5	18.5	8.78	0.048	77.8	8.26
后里(掩埋)(S02)/	土壤	9/1	-	33.5	1.31	28.2	31	20.3	7.79	0.051	105	8.68
牛稠坑段(S02)/	土壤	9/15	-	8.66	0.7	5.45	38.1	33.5	14.9	ND	53.7	6.15
牛稠坑段(S03)/	土壤	9/15	-	7.93	0.38	6.54	25.6	22.9	8.95	ND	52.6	6.30
牛稠坑段(S04)/	土壤	9/15	-	7.42	0.42	4.61	30.2	41.4	8.12	ND	33.3	5.44

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限；'ND' 表示低於方法偵測極限；'—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除酸鹼度無單位、戴奧辛為ng I-TEQ/kg外，其餘欄位單位皆為mg/kg。
3:「陰影粗體」處表示超過土壤污染管制標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

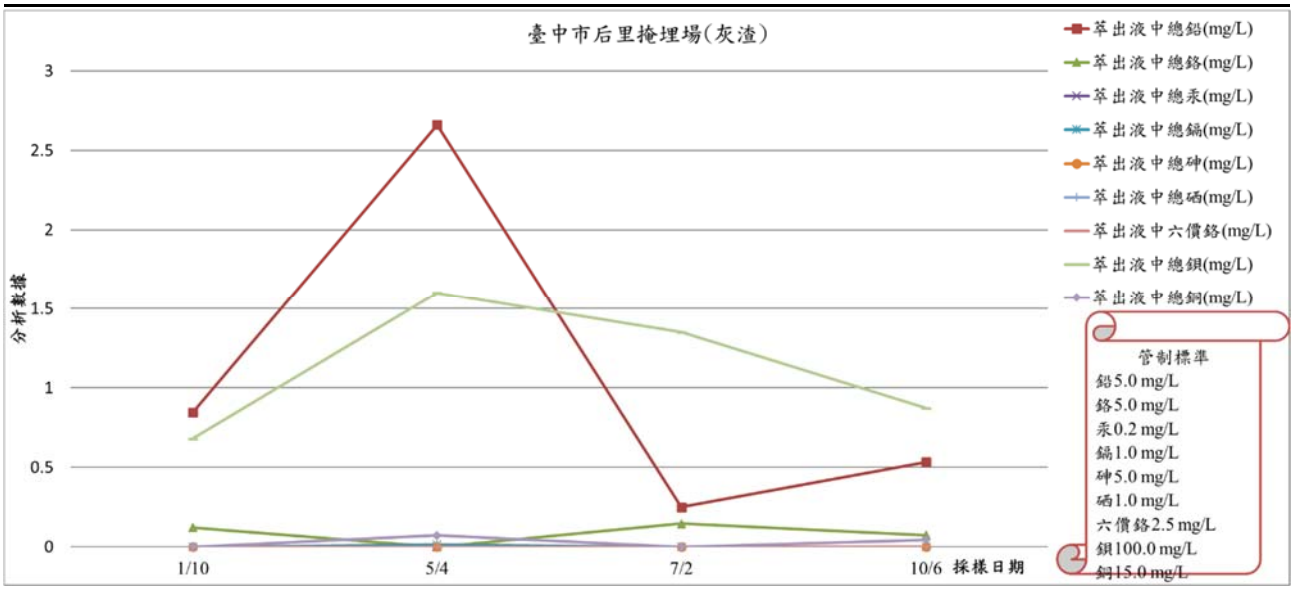


圖6-14 后里掩埋場歷次檢測趨勢圖

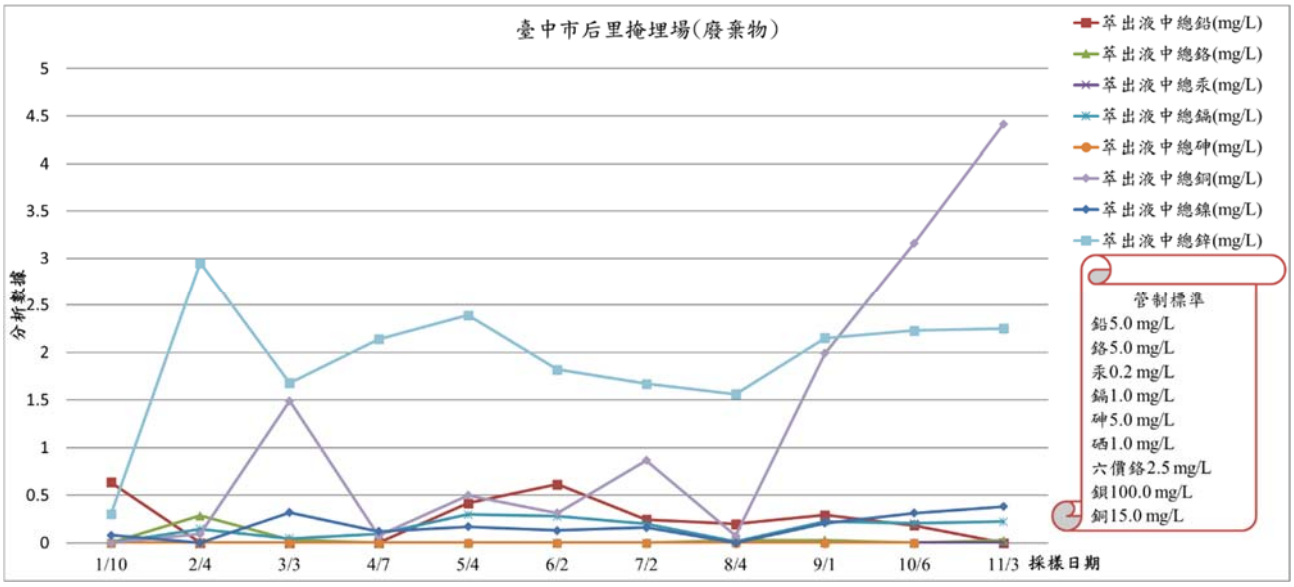


圖6-15 后里掩埋場歷次檢測趨勢圖

6-8　大里掩埋場

2020 年 1~12 月大里掩埋場之廢棄物檢測結果如表 6-12 及圖 6-17 所示，目前堆置生活垃圾及水肥，場區周圍用防水布包圍，由檢測結果得知，各月份溶出液重金屬含量皆符合「有害事業廢棄物認定標準」；各月份 pH 值皆符合「有害事業廢棄物認定標準」；各月份戴奧辛含量符合「有害事業廢棄物認定標準」

2020 年 3 月大里掩埋場土壤重金屬檢測結果彙整於表 6-13，3 月份掩埋場之土壤重金屬測值符合「土壤污染管制標準」及「土壤污染監測標準」，2019 年 9 月掩埋場之土壤重金屬銅測值(詳附件 P131-132)超過「土壤污染管制標準」及「土壤污染監測標準」，今年檢測並無異常，推測因為是使用中的掩埋場，所以去年採樣時誤採到含有廢棄物之土壤。

掩埋種類	啟用日期(註)	封閉日期(註)	完成復育日期(註)	現況	土地再利用
一般廢棄物、焚化底渣及下水污泥		08012(一期)	08609(一期)	一期：已復育	綠地(一期)
	08312(二期)			二期：使用中	

註：日期填寫格式為民國年月，如「10709」
土壤採樣點：S01（E222047, N2664182）；S02（E221992, N2663996）
廢棄物採樣點：R01（E222157, N2664048）

圖6-16 大里掩埋場採樣點

表6-12 大里掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	總汞	總鉛	總鎘	總鉻	總砷	總銅	總鋅	總鎳	廢棄物之氫離子濃度指數
單位			ng I-TEQ/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	-
MDL			0.006	0.0002	0.169	0.008	0.017	0.0003	0.017	0.008	0.062	-
有害事業廢棄物認定標準			1.0	0.2	5.0	1.0	5.0	5.0	15.0	-	-	12.5
採樣地點	樣品名稱/日期		監測結果									
大里(掩埋)	廢棄物	1/10	-	ND	ND	ND	0.024	ND	0.118	1.70	0.22	9.34
大里(掩埋)	廢棄物	5/4	-	ND	0.222	0.017	0.021	ND	0.351	2.05	0.131	11.24
大里(掩埋)	廢棄物	7/1	0.019	ND	0.272	0.126	ND	ND	3.58	2.31	0.398	9.97
大里(掩埋)	廢棄物	10/6	-	ND	0.281	0.013	0.041	ND	0.493	0.154	ND	9.92

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限； 'ND' 表示低於方法偵測極限； '—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除戴奧辛為ng I-TEQ/g、酸鹼度無單位、氯離子含量為%外，其餘欄位單位皆為mg/L。
3:「陰影粗體」處表示超過有害事業廢棄物認定標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

表6-13 大里掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	鉛	鎘	銅	鉻	鎳	砷	總汞	鋅	酸鹼值(pH值)
單位			ng I-TEQ/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-
MDL			0.123	4.49	0.26	0.53	0.52	1.81	0.013	0.032	0.27	-
土壤污染監測標準			-	1000	10	220	175	130	30	10	1000	-
土壤污染管制標準			1000	2000	20	400	250	200	60	20	2000	-
採樣地點	品名稱/日期			監測結果								
大里(掩埋)(S01)/	土壤	3/6	0.893	20.3	ND	12.8	14.9	17.3	14.3	0.036	68.0	6.26
大里(掩埋)(S02)/	土壤	3/6	0.807	19.3	ND	13.7	19.1	21.9	13.3	0.037	93.5	7.91

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限； 'ND' 表示低於方法偵測極限； '—' 表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除酸鹼度無單位、戴奧辛為ng I-TEQ/kg外，其餘欄位單位皆為mg/kg。
3:「陰影粗體」處表示超過土壤污染管制標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

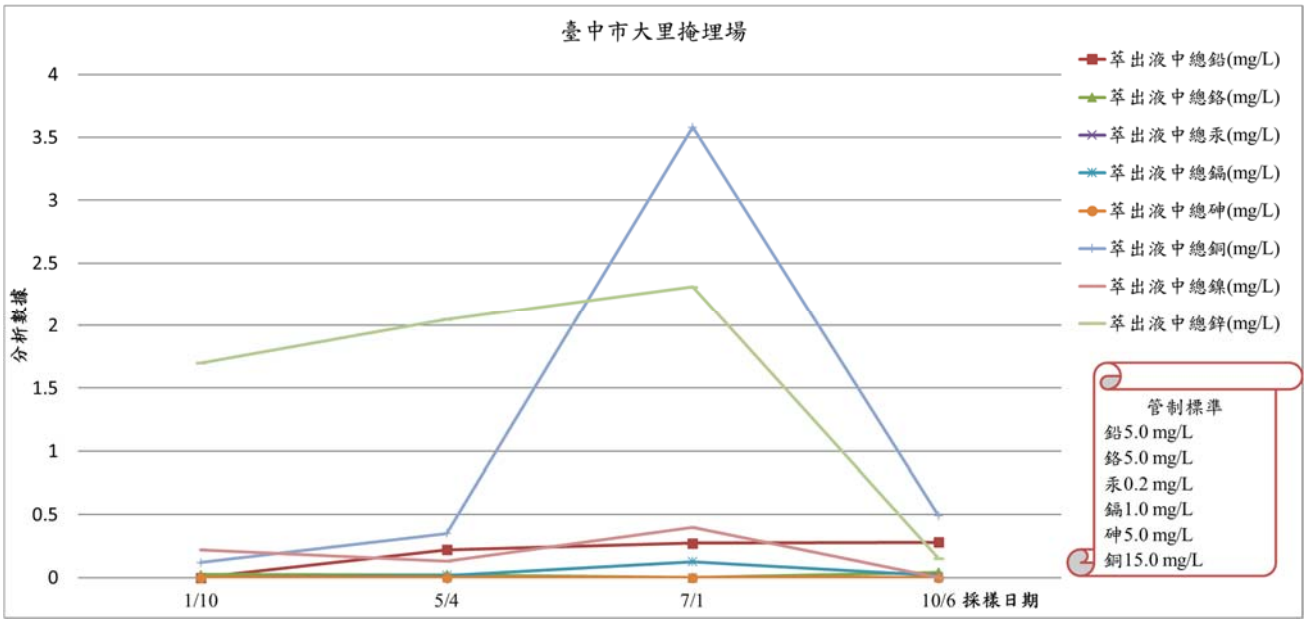


圖6-17 大里掩埋場歷次檢測趨勢圖

6-9　潭子掩埋場

2020 年 3 月潭子掩埋場土壤重金屬檢測結果彙整於表 6-14，已復育並歸還台糖，目前裡面有堆置床墊等大型垃圾，並且有大量垃圾車暫時停放，由檢測結果得知，3 月份掩埋場之土壤重金屬測值符合「土壤污染管制標準」及「土壤污染監測標準」。統整近 3 年資料(詳附件 P139-140)，2017 年 3 月鎘超過「土壤污染監測標準」，之後檢測並無異常，能判定時當時採樣時可能誤採到廢棄物，以致重金屬超過標準。

掩埋種類	啟用日期(註)	封閉日期(註)	完成復育日期(註)	現況	土地再利用
一般廢棄物		08809	09404	10603已垃圾移除返還台糖	綠地

註：日期填寫格式為民國年月，如「10709」

土壤採樣點：S01（E221002.76, N2677006.34）；
S02（E220919.77, N2676982.38）

圖6-18 潭子掩埋場採樣點

表6-14 潭子掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	鉛	鎘	銅	鉻	鎳	砷	總汞	鋅	酸鹼值(pH值)
單位			ng I-TEQ/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-
MDL			0.123	4.49	0.26	0.53	0.52	1.81	0.013	0.032	0.27	-
土壤污染監測標準			-	1000	10	220	175	130	30	10	1000	-
土壤污染管制標準			1000	2000	20	400	250	200	60	20	2000	-
採樣地點	樣品名稱/日期			**監測結果**								
潭子(掩埋)(S01)/	土壤	3/6	-	22.8	ND	14.0	16.6	17.7	9.31	0.043	94.0	6.16
潭子(掩埋)(S02)/	土壤	3/6	-	24.2	ND	19.1	18.8	19.8	10.0	0.041	89.6	8.53

備註: 1：'MDL'表方法偵測極限；'ND'表示低於方法偵測極限；'—'表無相關標準、單位或測值。

2：表中單位除酸鹼度無單位、戴奧辛為ng I-TEQ/kg外，其餘欄位單位皆為mg/kg。

3:「陰影粗體」處表示超過土壤污染管制標準。

4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

6-10 霧峰掩埋場

2020 年 11 月霧峰掩埋場之土壤重金屬檢測結果彙整於表 6-15 所示，目前封閉復育中，土壤中鉻測值超過「土壤污染管制標準」及「土壤污染監測標準」，統整近年資料，檢測並無異常，能判定當時採樣時可能誤採到廢棄物，以致重金屬超過標準，建議持續追蹤其變化。

掩埋種類	啟用日期（註1）	封閉日期（註1）	完成復育日期（註1）	現況	土地再利用
一般廢棄物及焚化底渣		08410(一期)	08506(一期)	已復育	綠地
		08907(二期)	09004(二期)		
		09205(三期)	09309(三期)		
		09906(四期)	10607(四期)		

註：1.日期填寫格式為民國年月，如「10709」。

S01：X：222207 Y：2656542

S02：X：222408 Y：2656435

圖6-19 霧峰掩埋場採樣點

表6-15 霧峰掩埋場檢測結果表

檢測項目			戴奧辛	鉛	鎘	銅	鉻	鎳	砷	總汞	鋅	酸鹼值(pH值)
單位			ng I-TEQ/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-
MDL			0.123	4.49	0.26	0.53	0.52	1.81	0.013	0.032	0.27	-
土壤污染監測標準			-	1000	10	220	175	130	30	10	1000	-
土壤污染管制標準			1000	2000	20	400	250	200	60	20	2000	-
採樣地點/	樣品名稱/日期			監測結果								
霧峰(掩埋)(S01)/	土壤	11/5	-	492	0.97	280	**672**	94.3	10.9	2.72	1920	6.16
霧峰(掩埋)(S02)/	土壤	11/5	-	54.8	0.95	302	**443**	97.0	10.0	2.71	1850	6.50

備註：
1：'MDL'表方法偵測極限；'ND'表示低於方法偵測極限；'—'表無相關標準、單位或測值。
2：表中單位除酸鹼度無單位、戴奧辛為ng I-TEQ/kg外，其餘欄位單位皆為mg/kg。
3:「陰影粗體」處表示超過土壤污染管制標準。
4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

檢測項目			戴奧辛	總鉛	總鉻	總汞	總鎘	總砷	總硒	六價鉻	總銀	總銅	細粒料中氯離子含量試驗
單位			ng I-TEQ/g	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
MDL			0.006	0.169	0.017	0.0002	0.008	0.0003	0.002	0.01	0.067	0.017	-
有害事業廢棄物認定標準			1.0	5.0	5.0	0.2	1.0	5.0	1.0	2.5	100.0	15.0	-
採樣地點	樣品名稱/日期		監測結果										
霧峰(掩埋)	灰渣(底渣)	11/5	0.008	ND	0.255	ND	ND	ND	ND	ND	0.473	0.249	0.11

備註: 1：'MDL' 表方法偵測極限；'ND' 表示低於方法偵測極限；'—' 表無相關標準、單位或測值。

2：表中單位除戴奧辛為ng I-TEQ/g、酸鹼度無單位、氯離子含量為%外，其餘欄位單位皆為mg/L。

3:「陰影粗體」處表示超過有害事業廢棄物認定標準。

4：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主。

表6-15-1 霧峰掩埋場檢測結果表

6-11 大肚掩埋場

2020 年 3、9 月大肚掩埋場之氣體檢測結果如表 6-16 所示，目前封閉復育中，裡面堆置一般廢棄物，各項數值皆無顯著趨勢，建議持續追蹤其變化。

掩埋種類	啟用日期(註)	封閉日期(註)	完成復育日期	現況	土地再利用
一般廢棄物		09501		已封閉部分復育	部分綠地

註：日期填寫格式為民國年月，如「10709」

沼氣採樣點：G01（E205180, N2672706）；G02（E204956, N2672689）；G03（E205281.65, N2672735.23）

圖6-20 大肚封閉掩埋場採樣點

表6-16 大肚掩埋場檢測結果表

檢測項目			甲烷	硫化氫	總碳氫化合物	一氧化碳	二氧化碳	氨氣
單位			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
採樣地點/	樣品名稱/日期		監測結果					
大肚(掩埋)(S01)/	土壤沼氣	3/4	120.9	0	122.8	0	2775	3
大肚(掩埋)(S02)/	土壤沼氣	3/4	2.1	0	2.6	0	8247	ND
大肚(掩埋)(S03)/	土壤沼氣	3/4	0.4	0	0.9	0	7928	ND
大肚(掩埋)(S01)/	土壤沼氣	9/4	0.7	0	2.6	0	2539	5
大肚(掩埋)(S02)/	土壤沼氣	9/4	0.6	0	2.6	0	8244	3
大肚(掩埋)(S03)/	土壤沼氣	9/4	0.4	0	2.6	0	7882	12

6-12 后里環保公園

2020 年 3、9 月后里環保公園之氣體檢測結果如表 6-17 所示，現場為復育後之公園，無異常狀態，各項數值皆無明顯變化。

掩埋種類	啟用日期(註)	封閉日期(註)	完成復育日期(註)	現況	土地再利用
一般廢棄物		083	089	已復育	公園

註：日期填寫格式為民國年月，如「10709」

沼氣採樣點：G01（E219807.13, N2686899.95）；
G02（E220114.16, N2686847.85）

圖6-21 后里環保公園採樣點

表6-17后里環保公園檢測結果表

檢測項目			甲烷	硫化氫	總碳氫化合物	一氧化碳	二氧化碳	氨氣
單位			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
採樣地點/	樣品名稱/日期		監測結果					
后里(公園)(S01)/	土壤沼氣	3/4	9.6	0	10.0	0	1104	3
后里(公園)(S02)/	土壤沼氣	3/4	0.5	0	0.9	0	7926	4
后里(公園)(S01)/	土壤沼氣	9/3	0.4	0	4.4	0	1034	9
后里(公園)(S02)/	土壤沼氣	9/3	0.4	0	3	0	7928	2

第 7 章　結論與建議

7-1　檢測結果檢討與因應對策

2020 年 1-11 月檢測結果異常現象及因應對策如表 7-1 所示。

表7-1 2020年1~11月檢測結果異常現象及因應對策

場別	異常狀況	因應對策
文山資源回收(焚化)廠	2020 年 6 月戴奧辛超過「有害事業廢棄物認定標準：1.0 ng I-TEQ/g」	1. 建議焚化爐操作應盡可能降低不必要之停起爐次數，並透過加強更換濾袋降低戴奧辛長時間殘留再釋出之情形。 2. 應檢討飛灰穩定化系統之螯合劑配比及攪拌時間，建立最佳加藥量配比參數，以維持飛灰固化物品質之穩定。 3. 持續進行檢測工作。
霧峰掩埋場	2020 年 11 月土壤中鉻測值超過「土壤污染管制標準」及「土壤污染監測標準」。	1. 統整近年資料，檢測並無異常，能判定當時採樣時可能誤採到廢棄物。 2. 持續進行檢測工作。

7-2　建議事項及結論

整體而言，臺中市使用中之掩埋場之掩埋作業尚未對於環境造成影響。針對本案執行之監測本市掩埋場土壤、氣體、進場灰渣及廢棄物等檢測分析項目，能確保掩埋場周邊及進場掩埋物質是否符合相關環保法規。如果不持續進行監測，恐怕有已造成環境污染而無法及時發現並做相關因應處理，對於民眾生活品質及健康影響很大，不得不謹慎考慮其持續監測的重要性。