

半揮發性有機物檢測方法—氣相層析質譜儀法

中華民國106年6月5日環署檢字第1060039827號公告

自中華民國106年9月15日生效

NIEA M731.02C

一、方法摘要

本方法將樣品以適當之前處理及淨化步驟處理後，以氣相層析質譜儀進行檢測。萃取液去水、濃縮、定量後，注入毛細管柱的氣相層析質譜儀中，以每個化合物的相對滯留時間及質譜來確認樣品中的半揮發性有機物，再以待測物與內標準品的主要離子相對強度及所建立的檢量線來對待測物定量。

二、適用範圍

- (一) 本方法可用於測定各類事業廢棄物、毒性特性溶出程序 (Toxicity characteristic leaching procedure, TCLP) 萃出液、土壤及底泥等不同基質萃取液中之半揮發性有機物濃度，亦可以直接注射方式應用於特定樣品，可檢測的化合物及適用之前處理如表一所列，未在表列中的化學物質經驗證後，在適當之前處理下亦可適用本方法。
- (二) 前項化合物可溶於二氯甲烷，並可經塗佈微極性矽化合物毛細管柱分離之中性、酸性及鹼性有機物進行定量分析。這些化合物包括了多環芳香烴化合物(polynuclear aromatic hydrocarbons)，含氯碳氫化合物及農藥(chlorinated hydrocarbons and pesticides)，鄰苯二甲酸酯類(phthalate esters)，有機磷酯類(organophosphate esters)，亞硝基胺類(nitrosamines)，鹵醚類(haloethers)，醛類(aldehyde)，酯類(esters)，酮類(ketones)，苯胺類(anilines)，吡啶(pyridines)類，喹啉類(quinolines)，芳香族含氮化合物(aromatic nitro-compounds)，酚類包括硝基酚類(phenols including nitrophenols)等。表二為這些化合物及其應用於氣相層析質譜儀之特性離子之資料。
- (三) 下述各化合物須經特別處理，才可應用本方法分析：
 - 1. 聯苯胺(Benzidine)會因溶劑濃縮時之氧化而減少，其圖譜因而不佳。

2. 在鹼性狀況萃取下， α -BHC、 γ -BHC、Endosulfan I、Endosulfan II 及 Endrin 會被破壞，若欲分析此類化合物，須在中性狀況下進行。
3. Hexachlorocyclopentadiene 會在注射器中因熱而分解，也會在丙酮溶液中及光照下而分解。
4. N-nitroso-di-methylamine 在本方法之分析條件下，難以和溶劑分離。
5. N-nitroso-di-phenylamine 會在注射器中因熱分解，無法和 diphenylamine 分離。
6. 1,2-二苯基聯胺 (1,2-Diphenylhydrazine) 屬半衰期短暫之不穩定化合物，易轉換偶氮苯 (Azobenzene) 化合物，測定 1,2-二苯基聯胺時可以偶氮苯代表該成分，因此測得之偶氮苯為 1,2-二苯基聯胺成分和偶氮苯成分之和。
7. Pentachlorophenol, 2,4-dinitrophenol, 4-nitrophenol, 4,6-dinitro-2-methylphenol, 4-chloro-3-methylphenol, benzoic acid, 2-nitroaniline, 3-nitroaniline, 4-chloroaniline 及 benzyl alcohol 易因層析系統受高沸點化合物之污染，而無法得到良好之層析圖譜。
8. pyridine 在本方法所設定的注入口溫度可能會分解。雖然降低注入口溫度可以降低其分解的程度，但是如此將嚴重影響其他待測物的分析。

(四) 本方法之定量極限估計值(EQL) 如表三所列，對土壤、底泥樣品言，約為 1 mg/kg (濕基)；廢棄物視其基質及所選用前處理方法為 1~200 mg/kg。對需稀釋以免偵測器過飽和之樣品而言，其定量極限估計值則會較高。表四及表五分別為適用本方法之化合物經國內單一實驗室驗證後所得之偵測極限值。

三、干擾

- (一) 空白分析，樣品分析及添加分析所得之原始氣相層析質譜數據，均須評估其中是否有干擾物質。若經前處理或淨化處理之樣品萃取液中含有干擾物時，必須採取修正措施以減少干擾。

- (二) 當分析高濃度樣品後緊接著分析低濃度樣品，會發生前次高濃度樣品殘留轉入本次樣品中的跨次污染，此問題可以用溶劑清洗注射針之方式，以去除此一可能之污染。分析過程如遇到濃度特別高的樣品，應緊隨著分析一空白溶劑樣品以查核系統之跨次污染。
- (三) 試藥、溶劑或玻璃器皿所含之雜質，可能污染並干擾分析結果，為確保試藥或溶劑之適用性，必須執行空白試驗。玻璃器皿使用完畢，應立即以方才使用之溶劑淋洗，然後以清潔劑清洗，以水沖洗，繼之以去離子蒸餾水淋洗、置乾，再以二氯甲烷淋洗，置乾後以鋁箔紙封口，放置於乾淨地點，避免污染。
- (四) 塑膠製品中所含的可塑劑，為最常見的干擾，所以在分析過程中絕對禁止使用一般塑膠製品。

四、設備與材料

(一) 氣相層析質譜儀

1. 氣相層析儀：具全量注射且有昇溫設定功能及其它必須之附件，如注射針、層析管柱及氣體之氣相層析儀。毛細管柱應能直接伸入離子源。
2. 層析管柱：30 m × 0.25 mm ID(或0.32 mm ID)，0.25μm膜厚管柱DB-5MS或其它同級品。
3. 質譜儀：能在1秒內或更短時間內自質量 40 amu 掃描至 500 amu，使用70 eV執行Electron Impact離子化方式，注入50 ng GC/MS 儀器校準標準品十氟三苯基磷(Decafluorotriphenylphosphine, DFTPP)，其質譜能符合表六之要求。
4. 氣相層析儀／質譜儀之界面：凡是能使每次注入量為50 ng 之待測物得到良好的校正效果，且在調機時能達到表六要求之界面均可使用，對毛細管柱而言，其界面便是直接將管柱直接伸入離子源。
5. 數據處理系統：可持續收集數據並加以儲存之電腦系統，並能充分控制氣相層析儀及質譜儀。此電腦系統應有可自數據檔

案中搜尋特定質譜，並以離子強度對時間或掃描數據圖繪出，此種圖譜稱為選擇離子層析圖（Extracted Ion Current Profile, EICP）；此軟體還需能對 EICP 的特定時間或掃描數據進行積分，並與 EPA/NIST 標準質譜資料庫進行比對。

6. 前置管柱（可視需要而定）（0.25 mm ID × 6 m 或其它相似之去活化熔矽管柱）可用管柱連接器（Hewlett Packard No. 5062-3556 或相似者）連接注射器及分離管柱間。

7. Time-of-Flight（飛行時間）或 Ion-Trap（離子阱）MS（質譜儀）如能產生符合 EPA/NIST Library 相似的電子碰撞質譜圖，亦可使用。

8. 除了掃描模式（Scan）外，亦可使用選擇離子監測模式（SIM）進行資料擷取。

（二）注射針：10 μ L。

（三）量瓶：A 級，附磨砂蓋。

（四）天平：可精秤至 0.1 mg。

（五）採樣瓶：125~250 mL，棕色玻璃製，附螺旋瓶蓋，瓶蓋內襯為鐵氟龍墊片；若使用無色玻璃瓶，可以鋁箔紙包於瓶外，以避免陽光。

（六）樣品萃取處理設備：如索氏萃取裝置、超音波振盪裝置、K-D（Kuderna-Danish）濃縮裝置、吹氮濃縮裝置等，參閱各種前處理方法。

五、試劑

所有使用的無機化合物必須為試藥級，其它等級之藥品亦可使用，但應確定其純度不致降低準確度。

（一）試劑水：不含有機物之去離子水，或不含有機物之市售水。

（二）儲備標準品(1000 mg/L)：純度 96% 以上標準品或購買市售經確認之溶液做為儲備標準品之來源。

- 1.精稱各化合物約 0.0100 g，溶於殘量級丙酮或合宜之溶劑，並稀釋至10 mL，若為方便配製可加大體積量。當化合物之純度大於96%，則可不必修正其濃度。商業化之標準品若經由製造商確認其濃度，則可配製至所須的任何濃度。
- 2.將儲備溶液移入附鐵弗龍墊片螺旋蓋之瓶中，儲存於 -10°C $\sim$ -20°C 或更低溫中及防止光線照射。此儲備溶液應定期檢查其濃度衰退或溶劑蒸發等，尤其是在配製校正標準溶液時。
- 3.此溶液應至少每年配製乙次，或在查核其狀況出現問題後立即重新配製。

(三) 內標準品溶液：建議使用之內標準品有 1,4-dichlorobenzene- d_4 , naphthalene- d_8 , acenaphthene- d_{10} , phenanthrene- d_{10} , chrysene- d_{12} 及 perylene- d_{12} (表七)，其它化合物若能符合七.(三).2 標準者，亦可用為內標準品。溶解 0.200 g 每一內標化合物於少量之二硫化碳中，移入50 mL 量瓶中，以二氯甲烷稀釋至標線使二硫化碳只占20% 的體積。上述化合物中除 perylene- d_{12} 外，亦可溶於甲醇、丙酮或甲苯。此溶液每一化合物之濃度應約為 4000 ng/ μL (建議濃度值)。每次分析時，1 mL 萃取液中添加 10 μL 此內標準品溶液(建議添加量)，使每一內標準之濃度為 40 ng/ μL 。此內標準品溶液應儲存於 -10°C $\sim$ -20°C 或更低溫度下。此內標準品溶液亦可購買市售已配製完成之溶液。

(四) 氣相層析質譜儀校準用標準溶液：配製 50 ng/ μL 之 decafluorotriphenyl-phosphine (DFTPP) 溶液於二氯甲烷中。此一溶液中可另添加 50 ng/ μL pentachlorophenol 及 benzidine 用以確認注射器之干擾及層析管柱狀況。此溶液應保存於 -10°C $\sim$ -20°C 或更低溫度下。

(五) 檢量線標準品：檢量線標準品至少應有 5 種濃度，其中一個濃度須接近但高於方法偵測極限，其餘濃度應包含樣品濃度範圍並不可超出氣相層析儀之容許範圍。一般而言，大部份待測物檢量線範圍都在5 $\sim$ 200 ng/ μL 間，每一濃度之溶液中，均須含有本方法欲測定之化合物。每一濃度之檢量線標準品分析前應添加一定量(如40 ng/ μL)內標準品，所有檢量線標準品溶液須存於 -10°C $\sim$ -20°C 或更低溫度下，且須每年重新配製，或有異常

發生須立即配製，每日查核標準品溶液須每星期配製且儲存於 $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

- (六) 擬似標準品溶液：建議使用之擬似標準品有酸性之phenol- d_6 ，2-fluorophenol，2,4,6-tribromophenol及鹼性之nitrobenzene- d_5 ，2-fluorobiphenyl，p-terphenyl- d_{14} 。依空白樣品經萃取、淨化、濃縮步驟後，在萃取液中所希望得到擬似標準品之適當濃度，計算出所需添加於萃取前樣品之數量添加至樣品中。以氣相層析質譜儀分析濃縮定容後萃取液中擬似標準品之濃度，並計算出每一樣品，添加樣品，空白樣品之擬似標準品回收率，計算時應考慮樣品稀釋倍數。
- (七) 查核分析及添加樣品標準品溶液：與配製擬似標準品溶液相同，配製此溶液前，計算空白樣品經萃取、淨化、濃縮步驟後，空白萃取液中查核分析待測物之適當濃度。以氣相層析質譜儀分析此一濃度，並計算每一查核分析，添加樣品中待測物之回收率，計算時亦應考慮樣品稀釋倍數。
- (八) 丙酮，正己烷，二氯甲烷，異丙烷、二氯甲烷，甲苯及其它溶劑：殘量級或同級品。
- (九) 空白土：不含待測物之土。

六、採樣與保存

- (一) 採樣方法參考現行公告「事業廢棄物採樣方法 NIEA R118」、「土壤採樣方法NIEA S102」、「底泥採樣方法 NIEA S104」。
- (二) 以乾淨之玻璃採樣瓶收集廢棄物200 g~500 g，採集之樣品需冷藏於 4°C ，並於14天內完成萃取，萃取後40天內完成分析。

七、步驟

- (一) 樣品前處理：

1.樣品在上機分析前，可參考事業廢棄物檢測方法總則(NIEA R101)，七.(二)節，選擇合適方法進行前處理。2.在極特殊的狀況下，樣品可以 1.0 μL 注射針直接注射至氣相層析質譜儀中。使用直接注射法之偵測極限相當高，約為10,000 $\mu\text{g/L}$ 。

因而只有在預期樣品濃度超過 10,000 µg/L 且乾淨時，才可使用此種方式。

(二) 萃取液淨化：上機分析前，可視狀況需要，參考下列方法將萃取液加以淨化

化合物	淨化方法
苯胺類	矽酸鎂，礬土管柱
酚類	矽膠，膠滲透
鄰苯二甲酸酯類	礬土管柱，矽酸鎂管柱，膠滲透
亞硝基胺類	礬土管柱，矽酸鎂管柱，膠滲透
有機氯系農藥,多氯聯苯	酸鎂管柱，去硫
硝基芳香族環酮類	矽酸鎂管柱，膠滲透
多環芳香族類	礬土管柱，矽膠，膠滲透
鹵醚類	矽酸鎂管柱，膠滲透
含氯碳氫化合物	矽酸鎂管柱，膠滲透
有機磷系農藥	矽酸鎂管柱
石化業廢棄物	礬土管柱，酸鹼分配
酸/鹼/中性污染物質	膠滲透
矽酸鎂管柱淨化法(NIEA M182)	礬土管柱淨化法(NIEA M181)
矽膠管柱淨化法(NIEA M183)	膠滲透淨化法(NIEA M184)
去硫淨化法(NIEA M186)	酸鹼分配淨化法(NIEA R103)

(三) 初始檢量線（建立流程如圖一）

氣相層析質譜儀操作條件（可視實際需要適當調整）

烘箱起始溫度：35°C 維持2分鐘

烘箱升溫過程：每分鐘35°C 升溫到130°C，然後再以每分鐘12°C 升到 300°C 後維持12分鐘

注入口溫度：280°C 傳輸管溫度：280°C

氣體及流速：高純度氮氣每分鐘1.5 mL

樣品注入量：1 - 2µL

注入方法：注入時不分流，注入後0.6分鐘再分流(splitless-split injection)

壓力控制：如有壓力控制裝置，可設定起始壓力在12.7 psi，樣品注入時瞬間加壓至80 psi，維持0.5分鐘，再降回原壓力

分流比率：1比35

質譜掃描範圍(scan range)：40 ~ 500 amu

掃描速率(scan rate)：每秒1.6次

離子化方式：電子撞擊法(EI)

選擇離子監測模式（SIM mode）：除了掃描模式（Scan）外，亦可使用選擇離子監測模式針對幾個預先選定的定量離子做掃描，進行資料擷取，次要離子可選擇性的加入或刪除，有些較新機型可進行掃描及選擇離子偵測模式同時進行，可視實際需要適當調整之。總掃描時間要小於1000毫秒，每根尖峰至少有5~10次掃描，每群停駐時間(Dwell time for Group)定義如下：

$$\text{每群停駐時間} = \frac{\text{掃描時間(毫秒)}}{\text{同群離子數}}$$

- 1.以氣相層析質譜儀從事分析前，應先分析 50 ng DFTPP，確定其質譜能符合表六之要求，若不符合要求，則須重新調整硬體設備至符合為止。背景值扣除法只能用於減少管柱或儀器背景訊號。另外亦可以此校準溶液評估注射器及層析管柱是否受污染。DDT裂解為DDE及DDD須小於20%（註3），五氯酚及聯苯胺應有其合理之感應，且尖峰之拖尾因子（Tailing Factor）須小於2。若有上述現象發生時，則需清洗注射器或切除毛細管柱前端 15~30公分。使用前置管柱可延長分析管柱之壽命。

$$\text{Tailing Factor} = \frac{BC}{AB}$$

尖峰高度為DE，10%高寬為AC（A在左，C在右），AC交DE於B（如圖二）。

- 2.五、(三)節中之內標準品可用於分析對其相對滯留時間在0.80~1.20之化合物，利用內標準品的基本尖峰離子為主要的定

量離子進行定量(參考表二)，若此離子有干擾存在，則用次一個較強的離子加以定量（如 1,4-dichlorobenzene-d₄ 用 150 m/z 為定量離子）。

3. 分析 1 或 2 μL 含內標準品之校正標準溶液，並表列其主要的特性離子之面積及其相對的各化合物（如表四）之濃度，依下式計算每一化合物對其內標準品之相對感應因子，部分相對感應因子最小值如表八。

$$RF = (A_s \times C_{is}) / (A_{is} \times C_s)$$

其中 A_s ：化合物特性離子之面積

A_{is} ：內標準品特性離子之面積

C_{is} ：內標準品之濃度 (ng/μL)

C_s ：化合物之濃度 (ng/μL)

- (1) 若每一待測物之 RSD% 小於 25% 則其相對感應因子在其校正濃度範圍內可視為常數，如此可用平均感應因子進行定量。待測物與標準品的相對滯留時間（Relative retention time, RRT）的差異必須在 ± 0.06 RRT 以內。

$$RSD(\%) = \frac{SD}{\overline{RF}} \times 100$$

其中 RSD：相對標準偏差

$\overline{RF}$ ：檢量線標準溶液中每一個化合物的平均感應因子

$$\overline{RF} = \frac{\sum_{i=1}^n RF_i}{n}$$

其中 RF_i ：校正標準溶液中，每一種濃度的感應因子

SD：每一化合物平均感應因子的標準偏差

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (RF_i - \overline{RF})^2}{n-1}}$$

n：感應因子的個數（如 5）

$$RRT = \frac{RT_s}{RT_{is}}$$

RT_s：待測化合物之滯留時間。

RT_{is}：對應內標準品之滯留時間。

(2) 檢量線製備完成，應即以第二來源標準品配製接近檢量線中點濃度之標準品（若無第二來源標準品時，至少應使用另一獨立配製之標準品）進行分析作確認，其相對誤差需小於 30%。

4. 若每一化合物之 RSD % 小於 25% 則其相對感應因子在其校正濃度範圍內可視為常數，如此可用平均感應因子進行定量。若某一化合物之 RSD % 大於 25%，則以面積比(A/A_{is}) 對濃度之一次或高次迴歸方式繪製 5 點校正濃度圖，其 R 值須大於 0.99。使用一次或高次迴歸方式是取代平均感應因子的一種替代方式，亦可用於判斷配製標準品之準確性及層析系統的吸收能力。

（四）每日氣相層析質譜儀檢量線查核

1. 分析樣品前須先分析 GC/MS 校準標準品(tuning verification compound)，即是分析 50 ng DFTPP 標準品，其結果應符合表六之要求，並確認拖尾因子小於 2，前述兩項確認動作應每 12 小時執行乙次。
2. 每 12 小時需以檢量線中點濃度查核起始檢量線。若每一待測化合物之相對誤差值（D）在±30%內，則起始校正檢量線仍可使用，若有任一待測化合物相對誤差值大於前述規範，便須採取修正動作；若修正措施後仍無法找出問題，則須重新製作五點檢量線。

(1)以感應因子計算化合物濃度：

$$D(\%) = \frac{RF - \overline{RF}}{\overline{RF}} \times 100$$

$\overline{RF}$ ：起始校正標準品之平均感應因子

RF：待測化合物之感應因子

(2)以迴歸方式計算化合物濃度：

$$D(\%) = \frac{MA - TA}{TA} \times 100$$

MA：待測化合物經檢量線計算所得濃度

TA：待測化合物之配置濃度

- 3.在執行查核化合物之查核後或執行數據收集工作時，應即對內標準品之滯留時間及感應進行查核工作。若內標準品滯留時間與最後之校正查核（每12小時注射）比較變化超過30秒，則須立即尋找原因並加以修正。若內標準品EICP之面積與最後一次每日校正標準品校正時之面積比較，超過兩倍(-50%~+100%)，亦須立即尋找原因並加以修正。採取修正動作後，應再重新分析樣品。

（五）氣相層析質譜儀樣品分析

- 1.建議樣品分析前，先以相同層析管柱之GC/FID或GC/PID加以篩檢，此動作可減少氣相層析質譜儀因高濃度有機化合物之污染。
- 2.分析樣品前，先將樣品回復至室溫，並添加配製之10 μL(或適當量)內標準品至1 mL(或適當量)萃取液中。
- 3.以和建立檢量線相同之操作條件分析樣品，每次注射1 - 2 μL之萃取液須含鹼性／中性化合物擬似標準品100 ng，酸性化合物擬似標準品200 ng (假設回收率為100%)。
- 4.樣品分析流程圖如圖三所示。

八、結果處理

(一) 定性分析

1. 本方法之定性分析化合物係利用滯留時間及樣品在扣除背景後之質譜與參考質譜之特性離子比較而進行，因此實驗室須利用相同的分析條件自行建立參考質譜資料庫。參考質譜資料庫中的特性離子為三個最大相對強度的離子或以任何相對強度大於30%之離子為其特性離子。當化合物達到以下的標準時即可被確認無誤：
 - (1) 分析物和參考質譜化合物兩者必須在同一掃描或各別掃描之下，能使其特性離子強度達到最大。實務上，係以資料庫中目標分析物的層析尖峰例行地搜尋離子，若在相同的層析滯留時間中目標分析物所有的特定離子和參考質譜資料相同，便可視為已達到上述條件。
 - (2) 樣品中化合物的相對滯留時間(RRT) 與標準品相較須在 $\pm 0.06\text{RRT}$ 的時間單位內。
 - (3) 分析物之特定離子相對強度須在參考質譜圖同一特定離子相對強度30%之內（如在參考質譜資料中某一離子強度為50%，樣品分析中其同一離子強度須在20%~80%之間）。
 - (4) 結構異構物因會產生相似之質譜，若其能有明顯不同之滯留時間，便須將其視為獨立之異構物，若二異構物之尖峰重疊處小於波峰高度的25%，便可視為獨立之波峰，否則二異構物無法分離，則將其視為一對異構物。
 - (5) 當樣品中之成份無法經由管柱分離，且其質譜中含有其它化合物之質量時，要加以確認是相當困難的。若一波峰可明顯看出含有二個以上化合物時，適當選擇化合物及背景質譜是很重要的事。此時可藉著定性離子之幫助、自層析圖譜中找尋化合物之質譜及位置。若化合物同一時間自管柱中流出，雖能符合確認準則，但化合物之質譜中仍含有另一同時流出的化合物之質譜。
2. 當樣品分析結果含有非校正標準品之化合物，則可用資料庫搜尋，其結果可視為暫時鑑定之化合物。此類鑑定的必要性取

決於分析的目的。由電腦產生的資料庫搜尋程序不可為正常化程序，因為此類程序可能會因比較圖譜後而誤判。只有在比較樣品質譜圖與最相近的資料庫搜尋後，並由專家解析質譜圖可做為暫時鑑定之化合物，此類暫定的原則如下：

- (1)參考質譜中的主要離子相對強度（大多數的離子強度大於10%）應同時存在於樣品質譜中。
- (2)主要離子的相對強度在樣品與標準質譜中須至少在±20%（例如：在標準質譜的離子強度為50%，樣品中相對的離子強度須在30%至70%）。
- (3)參考質譜之分子離子應同時存在於樣品質譜中。
- (4)離子存在於樣品質譜但未存在於參考質譜中者，應將其視為背景的污染或共沖提物質。
- (5)離子存在於參考質譜中，但未存在於樣品之質譜，此可能是因為扣除背景的污染或共沖提離子的關係。數據處理資料庫之還原程式有時會產生此類差異。

（二）定量分析

- 1.當一化合物被確認存於樣品中時，其定量工作係將EICP主要的特定離子加以積分，所得面積與內標準品比相較，而加以定量。
- 2.若化合物之相對感應因子之% RSD小於25%時，可以 七(三)節之初始檢量數據算出之平均感應因子，依下式決定各化合物之濃度。

$$C_{ex}(\text{mg/L}) = \frac{(A_s \times C_{is})}{(A_{is} \times \overline{RF})}$$

其中 C_{ex} 是萃取液中化合物之濃度，其它項之定義請參見七(三).3 節。

- 3.若化合物之相對感應因子之% RSD大於25%時，亦可使用線性迴歸之檢量線計算濃度（七(三).4 節）。
- 4.樣品中各化合物之濃度以下述方式計算。

(1)分析物在液態樣品中之濃度計算方式是利用分析物在萃取液的濃度及 樣品萃取的體積，計算如下式：

$$\text{濃度 (} \mu\text{g/L)} = \frac{C_{\text{ex}} \times V_{\text{ex}}}{V_o}$$

其中 V_{ex} ：萃取液體積，mL

V_o ：樣品萃取體積，L

(2)固體樣品濃度計算方式可利用萃取液中污染物的濃度及樣品重量，計算式如下：

$$\text{濃度 (} \mu\text{g/kg)} = \frac{C_{\text{ex}} \times V_{\text{ex}}}{W_s}$$

其中 V_{ex} ：萃取液體積

W_s ：樣品重量(kg)

5.非表一所列之化合物，其濃度可以預估方式加以估計，上述各公式中之 A_s 及 A_{is} 分別以為總離子質譜面積，感應因子定為1。依此方式所定出之濃度為估計值，以內標準品濃度加以估計。此內標準品須離污染物尖峰最近且不受干擾。

6.多成份化合物如多氯聯苯之定量不在本方法中，通常係以氣相層析／電子捕捉偵測器方法定量。

九、品質管制

(一) 品管計畫：對任何欲使用本方法之檢驗室，均應自訂一品質管制計畫，此計畫最低需求是檢驗室應證實其具有能力以此方法分析樣品，檢驗室可以乾淨的基質(無待測物之土壤樣品，例如：乾淨陶土或海砂為基質)添加待測物，建立其準確性及精密度的要求，並在後續分析中以添加分析證實其一貫的能力，這些記錄都應予以保存。後續分析之數據品質應與所建立的標準相比較，若符合要求，則表示可使用此方法，若添加分析結果不符合要求，則應立即尋求原因，進行改善，以確認整個分析系統無異常狀況。

- (二) 系統查核：在分析樣品之前，分析人員應以空白分析證實分析系統中所用之器皿、試劑中均不含干擾物。每分析一批次樣品或更換試劑後，均應分析試劑空白以證實未受干擾。空白樣品應依照樣品前處理及分析檢測的每一步驟同步進行。
- (三) 分析儀器查核：每日分析時，均須先執行每日校正，以確認層析質譜儀之功能正常，應常注意的問題包括：層析尖峰是否正常？所得感應因子是否與前次校正結果相似？仔細檢視層析圖譜，判定層析管柱是否仍可用，注射器是否漏氣，注射器墊片是否須更換等等。若分析系統有任何修改(加更換管柱)，均須再次校正。
- (四) 儀器調整及校正：層析質譜儀必須能達到第七節所述DFTPP及檢量線查核的品管要求。
- (五) 樣品分析：分析樣品時，應伴隨作品管樣品並評估擬似標準品的回收率以及內標準品的變化。
- 1.空白樣品分析：處理任何樣品，必需以空白土作一方法空白，其處理過程必需和樣品一樣，以確認分析系統、玻璃器皿、試藥、溶劑藥均無污染，方法空白至少每一批次或每20個樣品應重覆一次。
 - 2.添加樣品分析：添加適量的待測物到樣品中，其頻率為每一批次或每20個樣品中應作一添加樣品分析。
 - 3.查核樣品分析：以空白土加入和樣品添加等量的待測物，計算其回收率。查核樣品分析的頻率和添加樣品分析相同。當添加樣品分析的結果顯示有基質影響時，查核樣品分析的回收率可作為實驗室分析能力的依據。
 - 4.重複樣品分析：每一批次或每20個樣品執行一個重複樣品分析。
 - 5.擬似標準品的回收率：實驗室應評估每個樣品中擬似標準品的回收率，並與本身所建立的品管要求比較，觀察有無異常情況出現。表九為國內單一實驗室驗證所得擬似標準品回收率與美國環保署CLP管制範圍的比較表。

- 6.內標準品監測：在同一12小時批次內，樣品中每一個內標準品的滯留時間應該在檢量線查核分析內標準品滯留時間的 ± 30 秒之內，而其離子尖峰面積，則應在-50%到100%之間。

十、精密度與準確度

- (一) 表十及表十一為經國內單一實驗室驗證之化合物，所得之數據與美國環保署方法8270中之數據並列作一比對。
- (二) 表十二、十三、十四及十五分別為單一實驗室以高嶺土（建議以無待測物之土壤樣品，例如：乾淨陶土或海砂為基質）、飛灰及黏土為基質，添加濃度在833 $\mu\text{g/Kg}$ 時，以超音波法及索氏萃取法測試所得的準確性及精密度。

十一、參考資料

- (一) U.S. EPA. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS): Capillary Column Technique. Method 8270D, 2007.
- (二) U.S. EPA. Contract Laboratory Program, Statement of Work for Organics Analysis, OLM3.0, 1995.
- (三) U.S. EPA. Ultrasonic Extraction. Method 3550A, 1992.
- (四) U.S. EPA. Soxhlet Extraction. Method 3540B, 1992.
- (五) 行政院環境保護署環境檢驗所，事業廢棄物中半揮發性有機污檢測方法之驗證與研究(第一年)，EPA-86-1302-09-01-0，中華民國86年。
- (六) 行政院環境保護署環境檢驗所，事業廢棄物中半揮發性有機污檢測方法之驗證與研究(第二年)，EPA-88-E3S4-03-03，中華民國88年。

註1：本檢驗相關樣品廢液，依含鹵素有機溶劑廢液處理。

註2：本方法所使用之部分試劑具有毒性，對人體健康有害，故應儘可能曝露於最低之濃度。實驗室應有勞工主管機關對於各化合物之安全操作規定，並將有關資料分送實驗操作人員遵守之。

註3：裂解率計算方式請參考NIEA M618，若未分析DDT，則無需進行裂解率確認。

表一 適用檢測之化合物

化合物	CAS No	合宜前處理技術				
		R106	R107	M165/M193	M167	R111
Acenaphthene	83-32-9	✓	✓	✓	✓	✓
Acenaphthene-d ₁₀ (I.S.)		✓	✓	✓	✓	✓
Acenaphthylene	208-96-8	✓	✓	✓	✓	✓
Acenaphenone	98-86-2	✓	N	N	N	✓
2-Acetylaminofluorene	53-96-3	✓	N	N	N	✓
1-Acetyl-2-thiourea	591-08-2	LR	N	N	N	LR
Aldrin	309-00-2	✓	✓	✓	✓	✓
2-Aminoanthraquinone	117-79-3	✓	N	N	N	✓
Aminoazobenzene	60-09-3	✓	N	N	N	✓
4-Aminobiphenyl	92-67-1	✓	N	N	N	✓
3-Amino-9-ethylcarbazole	132-32-1	✓	✓	N	N	N
Anilazine	101-05-3	✓	N	N	N	✓
Aniline	62-53-3	✓	✓	N	✓	✓
o-Anisidine	90-04-0	✓	N	N	N	✓
Anthracene	120-12-7	✓	✓	✓	✓	✓
Aramite	140-57-8	HS	N	N	N	✓
Aroclor-1016	12674-11-2	✓	✓	✓	✓	✓
Aroclor-1221	11104-28-2	✓	✓	✓	✓	✓
Aroclor-1232	11141-16-5	✓	✓	✓	✓	✓
Aroclor-1242	53469-21-9	✓	✓	✓	✓	✓
Aroclor-1248	12672-29-6	✓	✓	✓	✓	✓
Aroclor-1254	11097-69-1	✓	✓	✓	✓	✓
Aroclor-1260	11096-82-5	✓	✓	✓	✓	✓
Azinphos-methyl	86-50-0	HS	N	N	N	✓
Barban	101-27-9	LR	N	N	N	LR
Benzidine	92-87-5	CP	CP	CP	CP	CP
Benzoicacid	65-85-0	✓	✓	N	✓	✓
Benz(a)anthracene	56-55-3	✓	✓	✓	✓	✓
Benzo(b)fluoranthene	205-99-2	✓	✓	✓	✓	✓
Benzo(k)fluoranthene	207-08-9	✓	✓	✓	✓	✓
Benzo(g,h,i)perylene	191-24-2	✓	✓	✓	✓	✓
Benzo(a)pyrene	50-32-8	✓	✓	✓	✓	✓
p-Benzoquinone	106-51-4	✓	N	N	N	✓
Benzylalcohol	100-51-6	✓	✓	N	✓	✓
α-BHC	319-84-6	✓	✓	✓	✓	✓
β-BHC	319-85-7	✓	✓	✓	✓	✓
δ-BHC	319-86-8	✓	✓	✓	✓	✓
γ-BHC(Lindane)	58-89-9	✓	✓	✓	✓	✓
Bis(2-chloroethoxy)methane	111-91-1	✓	✓	✓	✓	✓
Bis(2-chloroethyl)ether	111-44-4	✓	✓	✓	✓	✓
Bis(2-chloroisopropyl)ether	108-60-1	✓	✓	✓	✓	✓
Bis(2-ethylhexyl)phthalate	117-81-7	✓	✓	✓	✓	✓
4-Bromophenylphenylether	101-55-3	✓	✓	✓	✓	✓
Bromoxynil	1689-84-5	✓	N	N	N	✓
Butylbenzylphthlate	85-68-7	✓	✓	✓	✓	✓
Captafol	2425-06-1	HS	N	N	N	✓
Captan	133-06-2	HS	N	N	N	✓
Carbaryl	63-25-2	✓	N	N	N	✓
Carbofuran	1563-66-2	✓	N	N	N	✓

化合物	CAS No	合宜前處理技術				
		R106	R107	M165/M193	M167	R111
Carbophenothion	786-19-6	✓	N	N	N	✓
Chlordane	57-74-9	✓	✓	✓	✓	✓
Chlorfenvinphos	470-90-6	✓	N	N	N	✓
4-Chloroaniline	106-47-8	✓	N	N	N	✓
Chlorobenzilate	510-15-6	✓	N	N	N	✓
5-Chloro-2-methylaniline	95-79-4	✓	N	N	N	✓
4-Chloro-3-methylphenol	59-50-7	✓	✓	✓	✓	✓
3-(Chloromethyl)pyridine hydrochloride	6959-48-4	✓	N	N	N	✓
1-Chloronaphthalene	90-13-1	✓	✓	✓	✓	✓
2-Chloronaphthalene	91-58-7	✓	✓	✓	✓	✓
2-Chloronaphenol	95-57-8	✓	✓	✓	✓	✓
4-Chloro-1,2-phenylenediamine	95-83-0	✓	✓	N	N	N
4-Chloro-1,3-phenylenediamine	5131-60-2	✓	✓	N	N	N
4-Chlorophenyl phenyl ether	7005-72-3	✓	✓	✓	✓	✓
Chrysene	218-01-9	✓	✓	✓	✓	✓
Chrysene-d ₁₂ (I.S.)		✓	✓	✓	✓	✓
Coumaphos	56-72-4	✓	N	N	N	✓
p-Cresidine	120-71-8	✓	N	N	N	✓
Crotoxypfos	7700-17-6	✓	N	N	N	✓
2-Cyclohexyl-4,6-dinitro-phenol	131-89-5	✓	N	N	N	LR
4,4'-DDD	72-54-8	✓	✓	✓	✓	✓
4,4'-DDE	72-55-9	✓	✓	✓	✓	✓
4,4'-DDT	50-29-3	✓	✓	✓	✓	✓
Demeton-O	298-03-3	HS	N	N	N	✓
Demeton-S	126-75-0	✓	N	N	N	✓
Diallate (cis or trans)	2303-16-4	✓	N	N	N	✓
2,4-Diaminotoluene	95-80-7	DC,OE	N	N	N	✓
Dibenz(a,j)acridine	224-42-0	✓	N	N	N	✓
Dibenz(a,h)anthracene	53-70-3	✓	✓	✓	✓	✓
Dibenzofuran	132-64-9	✓	✓	N	✓	✓
Dibenzo(a,e)pyrene	192-65-4	N	N	N	N	✓
1,2-Dibromo-3-chloropropane	96-12-8	✓	✓	N	N	N
Di-n-butyl phthalate	84-74-2	✓	✓	✓	✓	✓
Dichlone	117-80-6	OE	N	N	N	✓
1,2-Dichlorobenzene	95-50-1	✓	✓	✓	✓	✓
1,3-Dichlorobenzene	541-73-1	✓	✓	✓	✓	✓
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7	✓	✓	✓	✓	✓
1,4-Dichlorobenzene-d ₄ (I.S.)		✓	✓	✓	✓	✓
3,3'-Dichlorobenzidine	91-94-1	✓	✓	✓	✓	✓
2,4-Dichlorophenol	120-83-2	✓	✓	✓	✓	✓
2,6-Dichlorophenol	87-65-0	✓	N	N	N	✓
Dichlorovos	62-73-7	✓	N	N	N	✓
Dicrotophos	141-66-2	✓	N	N	N	✓
Dieldrin	60-57-1	✓	✓	✓	✓	✓
Diethylphtharate	84-66-2	✓	✓	✓	✓	✓
Diethylstilbestrol	56-53-1	AW,OS	N	N	N	✓
Diethylsulfate	64-67-5	LR	N	N	N	LR
Dihydrosaffrole	56312-13-1	ND	N	N	N	N
Dimethoate	60-51-5	HE,HS	N	N	N	✓

化合物	CAS No	R106	合宜前處理技術			
			R107	M165/M193	M167	R111
3,3'-Dimethoxybenzidine	119-90-4	✓	N	N	N	LR
Dimethylaminoazobenzene	60-11-7	✓	N	N	N	✓
7-12-Dimethylbenz(a)anthracene	57-97-6	CP	N	N	N	CP
3,3'-Dimethylbenzidine	119-93-7	✓	N	N	N	✓
3,3'-Dimethoxybenzidine	119-90-4	✓	N	N	N	LR
Dimethylaminoazobenzene	60-11-7	✓	N	N	N	✓
7-12-Dimethylbenz(a)anthracene	57-97-6	CP	N	N	N	CP
3,3'-Dimethylbenzidine	119-93-7	✓	N	N	N	✓
α,α -Dimethylphenethylamine	122-09-8	N	N	N	N	✓
2,4-Dimethylphenol	105-67-9	✓	✓	✓	✓	✓
Dimethyl phthalate	131-11-3	✓	✓	✓	✓	✓
1,2-Dinitrobenzene	528-29-0	✓	N	N	N	✓
1,3-Dinitrobenzene	99-65-0	✓	N	N	N	✓
1,4-Dinitrobenzene	100-25-4	HE	N	N	N	✓
4,6-Dinitro-2-methylphenol	534-52-1	✓	✓	✓	✓	✓
2,4-Dinitrophenol	51-28-5	✓	✓	✓	✓	✓
2,4-Dinitrotoluene	121-14-2	✓	✓	✓	✓	✓
2-6-Dinitrotoluene	606-20-2	✓	✓	✓	✓	✓
Dinocap	39300-45-3	CP,HS	N	N	N	CP
Dinoseb	88-85-7	✓	N	N	N	✓
Dioxathion	78-34-2	N	N	N	N	N
Diphenylamine	122-39-4	✓	✓	✓	✓	✓
5,5-Diphenylhydantoin	57-41-0	✓	N	N	N	✓
1,2-Diphenylhydrazine	122-66-7	✓	✓	✓	✓	✓
Di-n-octyl phthalate	117-84-0	✓	✓	✓	✓	✓
Disulfoton	298-04-4	✓	N	N	N	✓
Endosulfan I	959-98-8	✓	✓	✓	✓	✓
Endosulfan II	33213-65-9	✓	✓	✓	✓	✓
Endosulfan sulfate	1031-07-8	✓	✓	✓	✓	✓
Endrin	72-20-8	✓	✓	✓	✓	✓
Endrin aldehyde	7421-93-4	✓	✓	✓	✓	✓
Endrin ketone	53494-70-5	✓	✓	N	✓	✓
EPN	2104-64-5	✓	N	N	N	✓
Ethion	563-12-2	✓	N	N	N	✓
Ethyl carbamate	51-79-6	DC	N	N	N	✓
Ethylmethane sulfonate	62-50-0	✓	N	N	N	
Ethyl parathion	56-38-2	✓	✓	N	N	N
Famphur	52-85-7	✓	N	N	N	✓
Fensulfothion	115-90-2	✓	N	N	N	✓
Fenthion	55-38-9	✓	N	N	N	✓
Fluchloralin	33245-39-5	✓	N	N	N	✓
Fluoranthene	206-44-0	✓	✓	✓	✓	✓
Fluorene	86-73-7	✓	✓	✓	✓	✓
2-Fluorobiphenyl(surr.)	321-60-8	✓	✓	✓	✓	✓
2-Fluorophenol(surr.)	367-12-4	✓	✓	✓	✓	✓
Heptachlor	76-44-8	✓	✓	✓	✓	✓
Heptachlor epoxide	1024-57-3	✓	✓	✓	✓	✓
Hexachlorobenzene	118-74-1	✓	✓	✓	✓	✓
Hexachlorobutadiene	87-68-3	✓	✓	✓	✓	✓

化合物	CAS No	R106	合宜前處理技術			
			R107	M165/M193	M167	R111
Hexachlorocyclopentadiene	77-47-4	✓	✓	✓	✓	✓
Hexachloroethane	67-72-1	✓	✓	✓	✓	✓
Hexachlorophene	70-30-4	AW,CP	N	N	N	CP
Hexachloropropene	1888-71-7	✓	N	N	N	✓
Hexamethylphosphoramide	680-31-9	✓	N	N	N	✓
Hydroquinone	123-31-9	N	N	N	N	✓
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	193-39-5	✓	✓	✓	✓	✓
Isodrin	465-73-6	✓	N	N	N	✓
Isophorone	78-59-1	✓	✓	✓	✓	✓
Isosafrole	120-58-1	DC	N	N	N	✓
Kepone	143-50-0	✓	N	N	N	✓
Leptophos	21609-90-5	✓	N	N	N	✓
Malathion	121-75-5	HS	N	N	N	✓
Maleic anhydride	108-31-6	HE	N	N	N	✓
Mestranol	72-33-3	✓	N	N	N	✓
Methapyrilene	91-80-5	✓	N	N	N	✓
Methoxychlor	72-43-5	✓	N	N	N	✓
3-Methylcholanthrene	56-49-5	✓	N	N	N	✓
4,4'-Methylenebis (2-chloroaniline)	101-14-4	OE,OS	N	N	N	LR
4,4'-Methylenebis (N,N-dimethylaniline)	101-61-1	✓	✓	N	N	N
Methylmethane sulfonate	62-27-3	✓	N	N	N	✓
2-Methyl naphthalene	91-57-6	✓	✓	N	✓	✓
2-Methyl-5-nitroaniline	99-55-8	✓	✓	N	N	N
Methylparathion	298-00-0	✓	N	N	N	✓
2-Methyl phenol	95-48-7	✓	N	N	N	✓
3-Methyl phenol	108-39-4	✓	N	N	N	✓
4-Methyl phenol	106-44-5	✓	N	N	N	✓
2-Methyl pyridine	109-06-8	✓	✓	N	N	N
Mevinphos	7786-34-7	✓	N	N	N	✓
Mexacarbate	315-18-4	HE,HS	N	N	N	✓
Mirex	2385-85-5	✓	N	N	N	✓
Monocrotophos	6923-22-4	HE	N	N	N	✓
Naled	300-76-5	✓	N	N	N	✓
Naphthalene	91-20-3	✓	✓	✓	✓	✓
Naphthalene-d ₈ (I.S.)		✓	✓	✓	✓	✓
1,4-Naphthoquinone	130-15-4	✓	N	N	N	✓
1-Naphthylamine	134-32-7	OS	N	N	N	✓
2-Naphthylamine	91-59-8	✓	N	N	N	✓
Nicotine	54-11-5	DE	N	N	N	✓
5-Nitroacenaphthene	602-87-9	✓	N	N	N	✓
2-Nitroaniline	88-74-4	✓	✓	N	✓	✓
3-Nitroaniline	99-09-2	✓	✓	N	✓	✓
4-Nitroaniline	100-01-6	✓	✓	N	✓	✓
5-Nitro-o-anisidine	99-59-2	✓	N	N	N	✓
Nitrobenzene	98-95-3	✓	✓	✓	✓	✓
Nitrobenzene-d ₅ (surr.)		✓	✓	✓	✓	✓
4-Nitrobiphenyl	92-93-7	✓	N	N	N	✓
Nitrofen	1836-75-5	✓	N	N	N	✓

化合物	CAS No	R106	合宜前處理技術			
			R107	M165/M193	M167	R111
2-Nitrophenol	88-75-5	✓	✓	✓	✓	✓
4-Nitrophenol	100-02-7	✓	✓	✓	✓	✓
5-Nitro-o-toluidine	99-55-8	✓	N	N	N	✓
Nitroquinoline-l-oxide	56-57-5	✓	N	N	N	✓
N-Nitrosodi-n-butylamine	924-16-3	✓	N	N	N	✓
N-Nitrosodiethylamine	55-18-5	✓	N	N	N	✓
N-Nitrosodimethylamine	62-75-9	✓	✓	✓	✓	✓
N-Nitrosomethylethylamine	10595-95-6	✓	N	N	N	✓
N-Nitrosodiphenylamine	86-30-6	✓	✓	✓	✓	✓
N-Nitrosodi-n-propylamine	621-64-7	✓	✓	✓	✓	✓
N-Nitrosomorpholine	59-89-2	N	N	N	N	✓
N-Nitrosopiperidine	100-75-4	✓	N	N	N	✓
N-Nitrosopyrrolidine	930-55-2	✓	N	N	N	✓
Octamethyl pyrophosphoramidate	152-16-9	LR	N	N	N	LR
4,4'-Oxydianiline	101-80-4	✓	N	N	N	✓
Parathion	56-38-2	✓	N	N	N	✓
Pentachlorobenzene	608-93-5	✓	N	N	N	✓
Pentachloronitrobenzene	82-68-8	✓	N	N	N	✓
Pentachlorophenol	87-86-5	✓	✓	✓	✓	✓
Perylene-d ₁₂ (I.S.)		✓	✓	✓	✓	✓
Phenactin	62-44-2	✓	N	N	N	✓
Phenanthrene	85-01-8	✓	✓	✓	✓	✓
Phenanthrene-d ₁₀ (I.S.)		✓	✓	✓	✓	✓
Phenobarbital	50-06-6	✓	N	N	N	✓
Phenol	108-95-2	DC	✓	✓	✓	✓
Phenol-d ₆ (surr.)		DC	✓	✓	✓	✓
1,4-Phenylenediamine	106-50-3	✓	N	N	N	✓
Phorate	298-02-2	✓	N	N	N	✓
Phosalone	2310-17-0	HS	N	N	N	✓
Phosmet	732-11-6	HS	N	N	N	✓
Phosphamidon	13171-21-6	HE	N	N	N	✓
Phthalic anhydride	85-44-9	CP,HE	N	N	N	CP
2-Picoline	109-06-8	ND	N	N	N	N
Piperonyl sulfoxide	120-62-7	✓	N	N	N	✓
Pronamide	23950-58-5	✓	N	N	N	✓
Propylthiouracil	51-52-5	LR	N	N	N	LR
Pyrene	129-00-0	✓	✓	✓	✓	✓
Pyridine	110-86-1	ND	N	N	N	N
Resorcinol	108-46-3	DC,OE	N	N	N	✓
Safrole	94-59-7	✓	N	N	N	✓
Strychnine	60-41-3	AW,OS	N	N	N	✓
Sulfallate	95-06-7	✓	N	N	N	✓
Terbufos	13071-79-9	✓	N	N	N	✓
Terphenyl-d ₁₄ (surr.)	1718-51-0	✓	✓	N	✓	✓
1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	95-94-3	✓	N	N	N	✓
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	58-90-2	✓	N	N	N	✓
Tetrachlorvinphos	961-11-5	✓	N	N	N	✓
Tetraethyldithiopyrophosphate	3689-24-5	✓	✓	N	N	N
Tetraethylpyrophosphate	107-49-3	✓	N	N	N	✓

化合物	CAS No	合宜前處理技術				
		R106	R107	M165/M193	M167	R111
Thionazine	297-97-2	✓	N	N	N	✓
Thiophenol(Benzenethiol)	108-98-5	✓	N	N	N	✓
Toluenediisocyanate	584-84-9	HE	N	N	N	✓
o-Toluidine	95-53-4	✓	N	N	N	✓
Toxaphene	8001-35-2	✓	✓	✓	✓	✓
2,4,6-Tribromophenol(surr.)		✓	✓	✓	✓	✓
1,2,4-Trichlorobenzene	120-82-1	✓	✓	✓	✓	✓
2,4,5-Trichlorophenol	95-95-4	✓	✓	N	✓	✓
2,4,6-Trichlorophenol	88-06-2	✓	✓	✓	✓	✓
Trifluralin	1582-09-8	✓	N	N	N	✓
2,4,5-Trimethylaniline	137-17-7	✓	N	N	N	✓
Trimethylphosphate	512-56-1	HE	N	N	N	✓
1,3,5-Trinitrobenzene	99-35-4	✓	N	N	N	✓
Tris(2,3-dibromopropyl) phosphate	126-72-7	✓	N	N	N	LR
Tri-p-tolyl phosphate	78-32-0	✓	N	N	N	✓
O,O,O-Triethyl phosphorothioate	126-68-1	✓	N	N	N	✓

a：化學摘要註冊號碼

AW：於萃取及貯存時吸附於玻璃器皿之壁上

CP：層析圖譜無再現性

DC：分配係數較差

HE：萃取時會因酸、鹼而加速水解

HS：貯存時水解

LR：低感應

N：未定

OE：萃取時，會因鹼而加速氧化

OS：貯存時會氧化

✓：以此技術可得比較佳的回收率

NIEA R106：分液漏斗液相-液相萃取法

NIEA R107：連續式液相-液相萃取法

NIEA M165：索氏萃取法

NIEA M193：自動索氏萃取法

NIEA M167：超音波萃取法

NIEA R111：廢棄物樣品稀釋法

表二 半揮發性化合物之特性離子

化合物	主要離子	次要離子
2-Picoline	93	66,92
Aniline	93	66,65
Phenol	94	66,66
Bis (2-chloroethyl) ether	93	63,95
2-Chlorophenol	128	64,130
1,3-Dichlorobenzene	146	148,111
1,4-Dichlorobenzene-d ₄ (I.S.)	152	150,115
1,4-Dichlorobenzene	146	148,111
Benzyl alcohol	108	79,77
1,2-Dichlorobenzene	146	148,111
N-Nitrosomethylethylamine	88	42,88,43,56
Bis (2-chloroisopropyl) ether	45	71,121
Ethyl carbamate	62	62,44,45,74
Thiophenol (Benzenethiol)	110	110,66,109,84
Methyl methanesulfonate	80	80,79,65,95
N-Nitrosodi-n-propylamine	70	42,101,130
Hexachloroethane	117	201,199
Maleic anhydride	54	54,98,53,44
Nitrobenzene	77	123,65
Isophorone	82	95,138
N-Nitrosodiethylamine	102	102,42,57,44,56
2-Nitrophenol	139	109,65
2,4-Dimethylphenol	122	107,121
p-Benzoquinone	108	54,108,82,80
Bis (2-chloroethoxy) methane	93	95,123
Benzoic acid	122	105,77
2,4-Dichlorophenol	162	164,98
Trimethyl phosphate	110	110,79,95,109,140
Ethyl methanesulfonate	79	79,109,97,45,65
1,2,4-Trichlorobenzene	180	182,145
Naphthalene-d ₈ (I.S.)	136	68
Naphthalene	128	129,127
Hexachlorobutadiene	225	223,227
Tetraethyl pyrophosphate	99	99,155,127,81,109
Diethyl sulfate	139	139,45,59,99,111,125
4-Chloro-3-methylphenol	107	144,142
2-Methylnaphthalene	142	141
2-Methylphenol	107	107,108,77,79,90
Hexachloropropene	213	213,211,215,117,106,141
Hexachlorocyclopentadiene	237	235,272
N-Nitrosopyrrolidine	100	100,41,42,68,69
Acetophenone	105	71,105,51,120
4-Methylphenol	107	107,108,77,79,90

化合物	主要離子	次要離子
2,4,6-Trichlorophenol	196	198,200
o-Toluidine	106	106,107,77,51,79
3-Methylphenol	107	107,108,77,79,90
2-Chloronaphthalene	162	127,164
N-Nitrosopiperidine	114	42,114,55,56,41
1,4-Phenylenediamine	108	108,80,53,54,52
1-Chloronaphthalene	162	127,164
2-Nitroaniline	65	92,138
5-Chloro-2-methylaniline	106	106,141,140,77,89
Dimethyl phthalate	163	194,164
Acenaphthylene	152	151,153
2,6-Dinitrotoluene	165	63,89
Phthalic anhydride	104	104,76,50,148
o-Anisidine	108	80,108,123,52
3-Nitroaniline	138	108,92
Acenaphthene-d ₁₀ (I.S.)	164	162,160
Acenaphthene	154	153,152
2,4-Dinitrophenol	184	63,154
2,6-Dinitrophenol	162	162,164,126,98,63
4-Chloroaniline	127	127,129,65,92
Isosafrole	162	162,131,104,77,51
Dibenzofuran	168	139
2,4-Diaminotoluene	121	121,122,94,77,104
2,4-Dinitrotoluene	165	63,89
4-Nitrophenol	139	109,65
2-Naphthylamine	143	115,116
1,4-Naphthoquinone	158	158,104,102,76,50,130
p-Cresidine	122	122,94,137,77,93
Dichlorovos	109	109,185,79,145
Diethyl phthalate	149	177,150
Fluorene	166	165,167
2,4,5-Trimethylaniline	120	120,135,134,91,77
N-Nitrosodibutylamine	84	84,57,41,116,158
4-Chlorophenyl phenyl ether	204	206,141
Hydroquinone	110	110,81,53,55
4,6-Dinitro-2-methylphenol	198	51,105
Resorcinol	110	110,81,82,53,69
N-Nitrosodiphenylamine	169	168,167
Safrole	162	162,162,104,77,103,135
Hexamethyl phosphoramide	135	135,44,179,92,42
3-(Chloromethyl pyridine hydrochloride	92	92,127,129,65,38
Diphenylamine	169	168,167

化合物	主要離子	次要離子
1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	216	216,214,179,108,143,218
1-Naphthylamine	143	143,115,89,63
1-Acetyl-2-thiourea	118	43,118,42,76
4-Bromophenyl phenyl ether	248	250,141
Toluene diisocyanate	174	174,145,173,146,132,91
2,4,5-Trichlorophenol	196	196,198,97,132,99
Hexachlorobenzene	284	142,249
Nicotine	84	684,133,161,162
Pentachlorophenol	266	264,268
5-Nitro-o-toluidine	152	77,152,79,106,94
Thionazine	107	96,107,97,143,79,68
4-Nitroaniline	138	138,65,108,92,80,39
Phenanthrene-d ₁₀ (I.S.)	188	94,80
Phenanthrene	178	179,176
Anthracene	178	176,179
1,4-Dinitrobenzene	168	168,75,50,76,92,122
Mevinphos	127	127,192,109,64,164
Naled	109	109,145,147,301,79,189
1,3-Dinitrobenzene	168	168,76,50,75,92,122
Diallate (cis or trans)	86	86,234,43,70
1,2-Dinitrobenzene	168	168,50,63,74
Diallate (trans or cis)	86	86,234,43,70
Pentachlorobenzene	250	250,252,108,248,215,254
5-Nitro-o-anisidine	168	168,79,52,138,153,77
Pentachloronitrobenzene	237	237,142,214,249,295,265
4-Nitroquinoline-1-oxide	174	174,101,128,75,116
Di-n-butyl phthalate	149	150,104
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	232	232,131,230,166,234,168
Dihydrosaffrole	135	135,64,77
Demeton-O	88	88,89,60,61,115,171
Fluoranthene	202	101,203
1,3,5-Trinitrobenzene	75	75,74,213,120,91,63
Dicrotophos	127	127,67,72,109,193,237
Benzidine	184	92,185
Trifluralin	306	306,43,264,41,290
Bromoxynil	277	277,279,88,275,168
Pyrene	202	200,203
Monocrotophos	127	127,192,67,97,109
Phorate	75	75,121,97,93,260
Sulfallate	188	188,88,72,60,44
Demeton-S	88	88,60,81,89,114,115
Phenacetin	108	180,179,109,137,80

化合物	主要離子	次要離子
Dimethoate	87	87,93,125,143,229
Phenobarbital	204	204,117,232,146,161
Carbofuran	164	164,149,131,122
Octamethyl pyrophosphoramidate	135	135,44,199,286,153,243
4-Aminobiphenyl	169	169,168,170,115
Dioxathion	97	97,125,270,153
Terbufos	231	231,57,97,153,103
α,α -Dimethylphenylamine	58	58,91,65,134,42
Pronamide	173	173,175,145,109,147
Aminoazobenzene	197	92,197,120,65,77
Dichlone	191	191,163,226,228,135,193
Dinoseb	211	211,163,147,117,240
Disulfoton	88	88,97,89,142,186
Fluchloralin	306	306,63,326,328,264,65
Mexacarbate	165	165,150,134,164,222
4,4'-Oxydianiline	200	200,108,171,80,65
Butyl benzyl phthalate	149	91,206
4-Nitrobiphenyl	199	199,152,141,169,151
Phosphamidon	127	127,264,72,109,138
2-Cyclonhexyl-4,6-Dinitrophenol	231	231,185,41,193,266
Methyl parathion	109	109,125,263,79,93
Carbaryl	144	144,115,116,201
Dimethylaminoazobenzene	225	225,120,77,105,148,42
Propylthiouracil	170	170,142,114,83
Benz (a) anthracene	228	229,226
Chrysene-d ₁₂ (I.S.)	240	120,236
3,3'-Dichlorobenzidine	252	254,126
Chrysene	228	226,229
Malathion	173	173,125,127,93,158
Kepone	272	272,274,237,178,143,270
Fenthion	278	278,125,109,169,153
Parathion	109	109,97,291,139,155
Anilazine	239	239,241,143,178,89
Bis (2-ethylhexyl) phthalate	149	162,279
3,3'-Dimethylbenzidine	212	212,106,196,180
Carbophenothion	157	157,97,121,342,159,199
5-Nitroacenaphthene	199	199,152,169,141,115
Methapyrilene	97	97,50,191,71
Isodrin	193	193,66,195,263,265,147
Captan	79	79,149,77,119,117
Chlorfenvinphos	267	267,269,323,325,295
Crotoxyphos	127	127,105,193,166

化合物	主要離子	次要離子
Phosmet	160	160,77,93,317,76
EPN	157	157,169,185,141,323
Tetrachlorvinphos	329	109,329,331,79,333
Di-n-octyl phthalate	149	167,43
2-Aminoanthraquinone	223	223,167,195
Barban	222	222,51,87,224,257,153
Aramite	185	185,191,319,334,197,321
Benzo (b) flouoranthene	252	253,125
Nitrofen	283	283,285,202,139,253
Benzo (k) flouoranthene	252	253,125
Chlorobenzilate	251	251,139,253,111,141
Fensulfothion	293	293,97,308,125,292
Ethion	231	231,97,153,125,121
Diethylstilbestrol	268	268,145,107,239,121,159
Famphur	218	218,125,93,109,217
Tri-p-tolyl phosphate	368	368,367,107,165,198
Benzo (a) pyrene	252	253,125
Perylene-d ₁₂ (I.S.)	264	260,265
7,12-Dimethylbenz (a) anthracene	256	256,241,239,120
5,5-Diphenylhydantoin	180	180,104,252,223,209
Captafol	79	79,77,80,107
Dinocap	69	69,41,39
Methoxychlor	227	227,228,152,114,274,212
2-Acetylaminofluorene	181	181,180,223,152
4,4'-Methylenebis (2-chloroaniline)	231	231,266,268,140,195
3,3'-Dimethoxybenzidine	244	244,201,229
3-Methylcholanthrene	268	268,252,253,126,134,113
Phosalone	182	182,184,367,121,379
Azinphos-methyl	160	160,132,93,104,105
Leptophos	171	171,377,375,77,155,379
Mirex	272	272,237,274,270,239,235
Tris (2,3-dibromopropyl) phosphate	201	137,201,119,217,219,199
Dibenz (a,j) acridine	279	279,280,277,250
Mestranol	277	277,310,174,147,242
Coumaphos	362	362,226,210,364,97,109
Indeno (1,2,3-cd) pyrene	276	138,227
Dibenz (a,h) anthracene	278	139,279
Benzo (g,h,i) perylene	276	138,277
1,2:4,5-Dibenzopyrene	302	302,151,150,300
Strychnine	334	334,335,333
Piperonyl sulfoxide	162	162,135,105,77
Hexachlorophene	196	196,198,209,211,406,408

化合物	主要離子	次要離子
Aldrin	66	263,220
Aroclor-1016	222	260,292
Aroclor-1221	190	224,260
Aroclor-1232	190	224,260
Aroclor-1242	222	256,292
Aroclor-1248	292	362,326
Aroclor-1254	292	362,326
Aroclor-1260	360	362,394
α -BHC	183	81,109
β -BHC	181	183,109
δ -BHC	183	181,109
γ -BHC (Lindane)	183	181,109
4,4'-DDD	235	237,165
4,4'-DDE	246	248,176
4,4'-DDT	235	237,165
Dieldrin	79	263,279
1,2-Diphenylhydrazine	77	105,182
Endosulfan I	195	339,341
Endosulfan II	337	339,341
Endosulfan sulfate	272	387,422
Endrin	263	82,81
Endrin aldehyde	67	345,250
Endrin ketone	317	67,319
2-Fluorobiphenyl (surr.)	172	171
2-Fluorophenol (surr.)	112	64
Heptachlor	100	272,274
Heptachlor epoxide	353	355,351
Nitrobenzene-d ₅ (surr.)	82	128,54
N-Nitrosodimethylamine	42	74,44
Phenol-d ₆ (surr.)	99	42,71
Terphenyl-d ₁₄ (surr.)	244	122,212
2,4,6-Tribromophenol (surr.)	330	332,141
Toxaphene	159	231,233

I.S. 內標準品

Surr. 擬似標準品

表三 半揮發性有機物定量極限評估值

化合物	定 量 極 限 評 值 ^a
	土壤／底泥 ^b , µg/kg
Acenaphthene	660
Acenaphthylene	660
Acetophenone	N
2-Acetylaminofluorene	N
1-Acetyl-2-thiourea	N
2-Aminoanthraquinone	N
Aminoazobenzene	N
4-Aminobiphenyl	N
Anilazine	N
o-Anisidine	N
Anthracene	660
Aramite	N
Azinphos-methyl	N
Barban	N
Benz (a) anthracene	660
Benzo (b) fluoranthene	660
Benzo (K) fluoranthene	660
Benzoic acid	3300
Benzo (g,h,i) perylene	660
Benzo (a) pyrene	660
p-Benzoquinone	N
Benzyl alcohol	1300
Bis (2-chloroethoxy) methane	660
Bis (2-chloroethyl) ether	660
Bis (2-chloroisopropyl) ether	660
4-bromophenyl phenyl ether	660
Bromoxynil	N
Butyl benzyl phthalate	660
Captafol	N
Captan	N
Carbaryl	N
Carbofuran	N
Carbophenothion	N
Chlorfenvinphos	N
4-Chloroaniline	1300
Chlorobenzilate	N
5-Chloro-2-methylaniline	N
4-Chloro-3-methylphenol	1300
3-(Chloromethyl) pyridine hydrochloride	
2-Chloronaphthalene	660
2-Chlorophenol	660
4-Chlorophenyl phenyl ether	660
Chrysene	660
Coumaphos	N
p-Cresidine	N
Crotoxyphos	N
2-Cyclohexyl-4,6-dinitrophenol	N
Demeton-O	N
Demeton-S	N

定 量 極 限 評 值 ^a	
化合物	土壤／底泥 ^b , µg/kg
Diallate (cis or trans)	N
2,4-Diaminotoluene	N
Dibenz (a,j) acridine	N
Dibenz (a,h) anthracene	660
Dibenzofuran	660
Dibenz (a,e) pyrene	N
Di-n-butyl phthalate	N
Dichlone	N
1,2-Dichlorobenzene	660
1,3-Dichlorobenzene	660
1,4-Dichlorobenzene	660
3,3'-Dichlorobenzidine	1300
2,4-Dichlorophenol	660
2,6-Dichlorophenol	N
Dichlorovos	N
Dicrotophos	N
Diethyl phthalate	660
Diethylstilbestrol	N
Diethyl sulfate	N
Dimethoate	N
3,3'-Dimethoxybenzidine	N
Dimethylaminoazobenzene	N
7,12-Dimethylbenz (a) anthracene	N
3,3'-Dimethylbenzidine	N
α,β -Dimethylphenethylamine	N
2,4-Dimethylphenol	660
Dimethyl phthalate	660
1,2-Dinitrobenzene	N
1,3-Dinitrobenzene	N
1,4-Dinitrobenzene	N
4,6-Dinitro-2-methylphenol	3300
2,4-Dinitrophenol	3300
2,4-Dinitrotoluene	660
2,6-Dinitrotoluene	660
Dinocap	N
Dinoseb	N
5,5-Diphenylhydantoin	N
Di-n-octyl phthalate	660
Disulfoton	N
EPN	N
Ethion	N
Ethyl carbamate	N
Bis (2-ethylhexyl) phthalate	660
Ethyl methanesulfonate	N
Famphur	N
Fensulfothion	N
Fenthion	N
Fluchloralin	N

定 量 極 限 評 值 ^a		
化合物	土壤／底泥 ^b , µg/kg	
Fluoranthene		660
Fluorene		660
Hexachlorobenzene		660
Hexachlorobutadiene		660
Hexachlorocyclopentadiene		660
Hexachloroethane		660
Hexachlorophene		N
Hexachloropropene		N
Hexamethylphosphoramide		N
Hydroquinone		N
Indeno (1,2,3-cd) pyrene		660
Isodrin		N
Isophorone		660
Isosafrole	N	
Kepone		N
Leptophos		N
Malthion		N
Maleic anhydride		N
Mestranol		N
Methapyr i lene	N	
Methoxychlor		N
3-Methylcholanthrene		N
4,4'-Methylenebis (2-chloroaniline)		N
Methyl methanesulfonate		N
2-Methyl naphthalene	660	
Methyl parathion		N
2-Methylphenol		660
3-Methylphenol		N
4-Methylphenol		660
Mevinphos		N
Mexacarbate		N
Mirex		N
Monocrotophos		N
Naled		N
Naphthalene		660
1,4-Naphthoquinone		N
1-Naphthylamine		N
2-Naphthylamine		N
Nicotine		N
5-Nitroacenaphthene		N
2-Nitroaniline		3300
3-Nitroaniline		3300
4-Nitroaniline		N
5-Nitro-o-anisidine		N
Ni t robenzene	660	
4-Nitrobiphenyl		N
Nitrofen		N
2-Nitrophenol		660
4-Nitrophenol		3300

化合物	定 量 極 限 評 值 ^a 土壤／底泥 ^b , µg/kg
5-Nitro-o-toluidine	N
4-Nitroquinoline-1-oxide	N
N-Nitrosodibutylamine	N
N-Nitrosodibutylamine	N
N-Nitrosodiphenylamine	660
N-Nitroso-di-n-propylamine	660
N-Nitrosopiperidine	N
N-Nitrosopyrrolidine	N
Octamethyl pyrophosphoramidate	N
4,4'-Oxydianiline	N
Parathion	N
Pentachlorobenzene	N
Pentachloronitrobenzene	N
Pentachlorophenol	3300
Phenacetin	N
Phenanthrene	660
Phenobarbital	N
Phenol	660
1,4-Phenylenediamine	N
Phorate	N
Phosalone	N
Phosmet	N
Phosphamidon	N
Phthalic anhydride	N
2-Picoline	N
Piperonyl sulfoxide	N
Pronamide	N
Propylthiouracil	N
Pyrene	660
Pyridine	N
Resorcinol	N
Safrole	N
Strychnine	N
Sulfallate	N
Terbufos	N
1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	N
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	N
Tetrachlorvinphos	N
Tetraethyl pyrophosphate	N
Thionazine	N
Thiophenol (Benzenethiol)	N
Toluene diisocyanate	N
o-Toluidine	N
1,2,4-Trichlorobenzene	660
2,4,5-Trichlorophenol	660
2,4,6-Trichlorophenol	660
Trifluralin	N
2,4,5-Trimethylaniline	N
Trimethyl phosphate	N

化合物	定量極限評估值 ^a 土壤／底泥 ^b , µg/kg
1,3,5-Trinitrobenzene	N
Tris (2,3-dibromopropyl) phosphate	N
Tri-p-tolyl phosphate	N
O,O,O-Triethylphosphorothioate	N

a：定量極限評估值係與基質有關，此表所列僅供參考。

b：土壤／底泥所列之定量極限評估值係以濕基計算，但一般報告係以乾基方式表示，因此以乾基表示之定量極限評估值會較高。其係以 30 g 土樣及膠滲透層析淨化法方式計算。

N：未定(Not Determined)

其他基質	倍數*
以超音波萃取之高濃度土樣／底泥	7.5
非水溶性樣品	75

* 預估定量極限=（表三中低濃度土壤／底泥的定量極限評估值）×（倍數）

表四 單一實驗室以高嶺土為基質樣品之方法偵測極限測試(超音波萃取法)

化合物	偵測極限	化合物	偵測極限
N-亞硝基二甲胺(N-Nitrosodimethylamine)	-	吡啶(Pyridine)	57
磷酸三甲酯(Trimethyl phosphate)	103	2-皮考啉(2-Picoline)	-
酚(Phneol)	116	鄰-甲酚(o-Cresol)	180
二氯乙醚(Bis(2-Chloroethyl)ether)	115	間, 對-甲酚(m,p-Cresol)	125
2-氯酚(2-Fluorophenol)	105	六氯乙烷(Hexachlorothane)	84
1,3-二氯苯(1,3-Dichlorobenzene)	93.0	硝基苯(Nitrobenzene)	78
1,4-二氯苯(1,4-Dichlorobenzene)	98.9	1,3,5-三氯苯(1,3,5-Trichlorobenzene)	64
1,2-二氯苯(1,2-Dichlorobenzene)	97.9	2,4-二氯酚(2,4-Dichlorophenol)	66
鄰-甲苯胺(o-Toluidine)	-	1,2,4-三氯苯(1,2,4-Trichlorobenzene)	53
硫代磷酸三甲酯(o,o,o-Triethyl phosphorothioate)	82~110*	2,6-二氯酚(2,6-Dichlorophenol)	68
4-氯苯胺(4-Chloroaniline)	-	萘(Naphthalene)	60
尼古丁(Nicotine)	-	1,2,3-三氯苯(1,2,3-Trichlorobenzene)	56
2-氯萘(2-Chloronaphthalene)	116~154*	六氯丁二烯(Hexachlorobutadiene)	71
1-氯萘(1-Chloronaphthalene)	87~156*	1,2,(3,4),5-四氯苯(1,2,(3,4),5-Tetrachlorobenzene)	122
2,4-二硝基酚(2,4-Dinitrophenol)	213~306*	2,4,6-三氯酚(2,4,6-Trichlorophenol)	133
焦磷酸四乙酯(Tetraethyl pyrophosphate)	-	2,4,5-三氯酚(2,4,5-Trichlorophenol)	97
2,6-二硝基甲苯(2,6-Dinitrotoluene)	90~150*	1,2,3,4-四氯苯(1,2,3,4-Tetrachlorobenzene)	55
2-萘胺(2-Naphthylamine)	-	萘烯(Acenaphthylene)	59
1-萘胺(1-Naphthylamine)	-	萘(Acenaphthene)	54
4,6-二硝基-2-甲酚(4,6-Dinitro-2-methylphenol)	131	五氯苯(Pentachlorobenzene)	71
4-硝基苯胺(4-Nitroaniline)	-	芴(Fluorene)	70
4-胺基聯苯(4-Aminobiphenyl)	-	二苯胺(Diphenylamine)	150
五氯硝苯(Pentachloronitrobenzene)	104~182*	六氯苯(Hexachlorobenzene)	114
4-硝基聯苯(4-Nitrobiphenyl)	92~131*	五氯酚(Pentachlorophenol)	113
蓋普丹(Captan)	140	達諾殺(Dinoseb)	42~138*
福爾培(Folpet)	138	菲(Phenanthrene)	57~237*
聯苯胺(Benzidine)	-	蒽(Anthracene)	113
護谷(Nitrofen)	160	苯駢蒽(Fluoranthene)	72~139*
4,4'-二氯二苯羥乙酸乙酯(Chlorobenzilate)	193	芘(Pyrene)	76
3,3'-二甲基聯苯胺(3,3'-Dimethylbenzidine)	-	苯(a)駢蒽(Benzo(a)anthracene)	50~113*
四氯丹(Captafol)	-	䟽(Chrysene)	66~118*
3,3'-二氧甲基聯苯胺(3,3'-Dimethoxy benzidine)	-	苯(b)駢蒽(Benzo(b)fluoranthene)	106
鄰苯二甲酸乙己酯(Bis(2-ethylhexyl)phthalate)	**	苯(k)駢蒽(Benzo(k)fluoranthene)	99
3,3'-二氯聯苯胺(3,3'-Dichlorobenzidine)	-	苯(a)駢芘(Benzo(a)pyrene)	42~106*
鄰苯二甲酸正二辛酯(Di-n-octyl phthalate)	202	節(1,2,3-cd)芘(Ideno(1,2,3-cd)anthracene)	89
苯(g,h,i) (Benzo(g,h,i)perylene)	94	二苯(a,h)駢蒽(Dibenzo(a,h)anthracene)	91

單位: □ g/Kg

*單一實驗室測定值, 因未能定出偵測極限, 將測試結果分布範圍列出。

** 易受污染, 數據異常

基質: 高嶺土 (建議以無待測物之土壤樣品, 例如: 乾淨陶土或海砂為基質)

表五 單一實驗室高嶺土方法偵測極限測試(索氏萃取法)

化合物	偵測極限
N-亞硝基二甲胺(N-Nitrosodimethylamine)	254
磷酸三甲酯(Trimethyl phosphate)	150
酚(Phneol)	174
二氯乙醚(Bis(2-Chloroethyl)ether)	169
2-氯酚(2-Fluorophenol)	160
1,3-二氯苯(1,3-Dichlorobenzene)	139
1,4-二氯苯(1,4-Dichlorobenzene)	138
1,2-二氯苯(1,2-Dichlorobenzene)	158
鄰-甲苯胺(o-Toluidine)	128
硫代磷酸三甲酯(o,o,o-Triethyl phosphorothioate)	148
4-氯苯胺(4-Chloroaniline)	157
尼古丁(Nicotine)	-
2-氯萘(2-Chloronaphthalene)	223
1-氯萘(1-Chloronaphthalene)	173
2,4-二硝基酚(2,4-Dinitrophenol)	211~318*
焦磷酸四乙酯(Tetraethyl pyrophosphate)	-
2,6-二硝基甲苯(2,6-Dinitrotoluene)	208
2-萘胺(2-Naphthylamine)	-
1-萘胺(1-Naphthylamine)	-
4,6-二硝基-2-甲酚(4,6-Dinitro-2-methylphenol)	126
4-硝基苯胺(4-Nitroaniline)	190
4-氨基聯苯(4-Aminobiphenyl)	-
五氯硝苯(Pentachloronitrobenzene)	78.0
4-硝基聯苯(4-Nitrobiphenyl)	76.1
蓋普丹(Captan)	168
福爾培(Folpet)	196
聯苯胺(Benzidine)	-
護谷(Nitrofen)	80~127*
4,4'-二氯二苯羥乙酸乙酯(Chlorobenzilate)	77~142*
3,3'-二甲基聯苯胺(3,3'-Dimethylbenzidine)	-
四氯丹(Captafol)	329
3,3'-二氧甲基聯苯胺(3,3'-Dimethoxy benzidine)	-
鄰苯二甲酸乙己酯(Bis(2-ethylhexyl)phthalate)	**
3,3'-二氯聯苯胺(3,3'-Dichlorobenzidine)	-
鄰苯二甲酸正二辛酯(Di-n-octyl phthalate)	157

單位: □ g/Kg

*單一實驗室測定值，因未能定出偵測極限，將測試結果分布範圍列出。

**易受污染，數據異常

基質:高嶺土（建議以無待測物之土壤樣品，例如：乾淨陶土或海砂為基質）

表六 DFTPP 質量強度要求標準

質量	強度標準
51	質量198的30~60%
68	小於質量69的2%
70	小於質量69的2%
127	質量198的40~60%
197	小於質量198的1%
198	最大尖峰，100%相對強度
199	質量198的5~9%
275	質量198的10~30%
365	大於質量198的1%
441	存在但小於質量443
442	大於質量198的40%
443	質量442的17~23%

表七 BNA內標準品及其對應的化合物（建議）

1,4-二氯苯-d ₄ (1,4-Dichlorobenzene-d ₄)	萘-d ₈ (Naphthalene-d ₈)
苯胺(Aniline)	乙醯苯(Acetophenone)
苯甲醇(Benzyl alcohol)	苯甲酸(benzoic acid)
二氯乙醚(Bis(2-Chloroethyl)ether)	二(2-氯乙氧基)甲烷(Bis(2-chloroethoxy)methane)
二氯異丙醚(Bis(2-Chloroisopropyl)ether)	4-氯苯胺(4-Chloroaniline)
2-氯酚(2-Chlorophenol)	4-氯-3-甲基酚(4-chloro-3-methylphenol)
1,3-二氯苯(1,3-Dichlorobenzene)	2,4-二氯酚(2,4-Dichlorophenol)
1,4-二氯苯(1,4-Dichlorobenzene)	六氯丁二烯(Hexachlorobutadiene)
1,2-二氯苯(1,2-Dichlorobenzene)	異佛爾酮(Isophorone)
甲磺酸乙酯(Ethyl methanesulfonate)	2-甲基萘(2-methylnaphthalene)
2-氟酚(2-Fluorophenol(surr.))	萘(Naphthalene)
六氯乙烷(Hexachloroethane)	硝基苯(Nitrobenzene)
甲磺酸甲酯(Methyl methanesulfonate)	硝基苯-D ₈ (Nitrobenzene-D ₈ (surr.))
2-甲酚(2-Methylphenol)	2-硝基酚(2-Nitrophenol)
4-甲酚(4-Methylphenol)	亞硝基二正丁基胺 (N-Nitrosodi-n-butylamine)
N-亞硝基二甲胺(N-Nitrosodimethylamine)	亞硝基六氫吡啶 (N-Nitrosopiperidine)
N-亞硝基二丙胺(N-Nitroso-di-n-propylamine)	1,2,4-三氯苯(1,2,4-Trichlorobenzene)
酚(Phenol)	
酚-D ₆ (Phenol-D ₆ (surr.))	
2-皮考啉(2-Picoline)	
芴-d ₁₀ (Acenaphthene-d ₁₀)	菲-d ₁₀ (Phenanthrene-d ₁₀)
芴(Acenaphthene)	4-胺基聯苯(4-Aminobiphenyl)
芴烯(Acenaphthylene)	蒽(Anthracene)
1-氯萘(1-Chloronaphthalene)	4-溴苯基 苯基醚 (4-Bromophenyl phenyl ether)
2-氯萘(2-Chloronaphthalene)	二丁基鄰苯二甲酸酯 (Di-n-butyl phthalate)
4-氯苯基苯基醚 (4-Chlorophenyl phenyl ether)	4,6-二硝基-2-甲基酚(4,6-Dinitro-2-methylphenol)
氧芴 (Dibenzofuran)	二苯胺 (Diphenylamine)
二乙基鄰苯二甲酸酯 (Diethyl phthalate)	苯駢芴(Fluoranthene)
二甲基鄰苯二甲酸酯 (Dimethyl phthalate)	六氯苯(Hexachlorobenzene)
2,4-二硝基酚(2,4-Dinitrophenol)	亞硝基-二苯基胺 (N-Nitrosodiphenylamine)
2,4-二硝基甲苯 (2,4-Dinitrotoluene)	五氯酚(Pentachlorophenol)
芴(Fluorene)	五氯硝苯(Pentachloronitrobenzene)
2-氟聯苯(2-Fluorobiphenyl(surr.))	菲那酮 (Phenacetin)
六氯環戊二烯(Hexachlorocyclopentadiene)	菲(Phenanthrene)
1-萘胺 (1-Naphthylamine)	拿草特 (Pronamide)
2-萘胺 (2-Naphthylamine)	
2-硝基苯胺 (2-Nitroaniline)	
3-硝基苯胺 (3-Nitroaniline)	
4-硝基苯胺 (4-Nitroaniline)	
4-硝基酚 (4-Nitrophenol)	
五氯苯(Pentachlorobenzene)	
1,2,4,5-四氯苯(1,2,4,5-Tetrachlorobenzene)	
2,3,4,6-四氯酚 (2,3,4,6-Tetrachlorophenol)	
2,4,6-三溴酚(2,4,6-tribromophenol(surr.))	
2,4,6-三氯酚 (2,4,6-Trichlorophenol)	
2,4,5-三氯酚(2,4,5-Trichlorophenol)	

蒽-d ₁₂ (Chrysene-d ₁₂)	芘-d ₁₂ (Perylene-d ₁₂) 芘
聯苯胺(Benzidine)	苯(b) 苯駢芘(Benzo(b)fluoranthene)
苯駢蒽(Benzo(a)anthracene)	苯(k) 苯駢芘(Benzo(k) fluoranthene)
鄰苯二甲酸乙己酯(Bis(2-ethylhexyl)phthalate)	苯(g,h,i) 芘Benzo(g,h,i)perylene
丁基苯甲基鄰苯二甲酸酯 (Butyl benzyl phthalate)	苯(a)駢芘(Benzo(a)pyrene)
蒽(Chrysene)	二苯駢(a,j) 吖啶 (Dibenz (a,j)acridine)
3,3'-二氯聯苯胺(3,3'-Dichlorobenzidine)	二苯(a,h)駢蒽Dibenz(a,h)anthracene
甲基黃 (p-Dimethyl aminoazobenzene)	鄰苯二甲酸正二辛酯(Di-n-octyl phthalate)
芘(Pyrene)	芘(1,2,3-cd) 芘(Ideno(1,2,3-cd)pyrene)
對聯三苯-D ₁₄ (Terphenyl-D ₁₄ (surr.))	3-甲基氯蒽(3-Methylcholanthrene)

surr:擬似標準品

表八 半揮發性化合物感應因子之建議值（使用表二之建議離子）

化合物	最小感應因子(RF)
Benzaldehyde	0.01
Phenol	0.8
Bis(2-chloroethyl)ether	0.7
2-Chlorophenol	0.8
2-Methylphenol	0.7
2,2'-Oxybis-(1-chloropropane)	0.01
Acetophenone	0.01
4-Methylphenol	0.6
N-Nitroso-di-n-propylamine	0.5
Hexachloroethane	0.3
Nitrobenzene	0.2
Isophorone	0.4
2-Nitrophenol	0.1
2,4-Dimethylphenol	0.2
Bis(2-chloroethoxy)methane	0.3
2,4-Dichlorophenol	0.2
Naphthalene	0.7
4-Chloroaniline	0.01
Hexachlorobutadiene	0.01
Caprolactam	0.01
4-Chloro-3-methylphenol	0.2
2-Methylnaphthalene	0.4
Hexachlorocyclopentadiene	0.05
2,4,6-Trichlorophenol	0.2
2,4,5-Trichlorophenol	0.2
1,1'-Biphenyl	0.01
2-Chloronaphthalene	0.8
2-Nitroaniline	0.01
Dimethyl phthalate	0.01
2,6-Dinitrotoluene	0.2
Acenaphthylene	0.9
3-Nitroaniline	0.01
Acenaphthene	0.9
2,4-Dinitrophenol	0.01
4-Nitrophenol	0.01
Dibenzofuran	0.8
2,4-Dinitrotoluene	0.2

Diethyl phthalate	0.01
1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	0.01
4-Chlorophenyl-phenyl ether	0.4
Fluorene	0.9
4-Nitroaniline	0.01
4,6-Dinitro-2-methylphenol	0.01
4-Bromophenyl-phenyl ether	0.1
N-Nitrosodiphenylamine	0.01
Hexachlorobenzene	0.1
Atrazine	0.01
Pentachlorophenol	0.05
Phenanthrene	0.7
Anthracene	0.7
Carbazole	0.01
Di-n-butyl phthalate	0.01
Fluoranthene	0.6
Pyrene	0.6
Butyl benzyl phthalate	0.01
3,3'-Dichlorobenzidine	0.01
Benzo(a)anthracene	0.8
Chrysene	0.7
Bis-(2-ethylhexyl)phthalate	0.01
Di-n-octyl phthalate	0.01
Benzo(b)fluoranthene	0.7
Benzo(k)fluoranthene	0.7
Benzo(a)pyrene	0.7
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.5
Dibenz(a,h)anthracene	0.4
Benzo(g,h,i)perylene	0.5
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	0.01

表九 擬似標準品在高嶺土*中的回收率及CLP品管範圍

擬似標準品	平均回收率	標準偏差	驗證 品管範圍**	CLP 品管範圍
2-氟酚(2-Fluorophenol)	69	10	39~99	25~121
酚(Phenol-d ₆)	85	12	50~120	24~113
硝基苯(Nitrobenzene-d ₅)	58	11	25~91	23~120
2-氟聯苯(2-Fluorobiphenyl)	73	10	44~101	30~115
2,4,6-三溴酚(2,4,6-Tribromophenol)	88	11	53~122	19~122
對三聯苯(Terphenyl-d ₁₄)	92	11	61~124	18~137

單位：%

* 建議以無待測物之土壤樣品，例如：乾淨陶土或海砂為基質

** 以三倍標準偏差計算

表十 單一實驗室驗證回收率與美國EPA SW846 8270D方法適用性比對

	方法 8270D		驗證結果
	3540	3550	NIEA M167
吡啶(pyridine)	適用	適用	53.2
2-皮考琳 (2-picoline)□	未確認	未確認	56.4
苯胺(aniline)	未確認	適用	0.6
鄰-甲酚(o-cresol)	未確認	未確認	74.3
間,對-甲酚(m,p-cresol)	未確認	未確認	76.1
六氯乙烷(hexachloroethane)	適用	適用	54.8
硝基苯(nitrobenzene)	適用	適用	62.6
1,3,5-三氯苯(1,3,5-trichlorobenzene)	註 1.	註 1.	57.9
2,4-二氯酚(2,4-dichlorophenol)	適用	適用	79.5
1,2,4-三氯苯(1,2,4-trichlorobenzene)	適用	適用	61.8
2,6-二氯酚(2,6-dichlorophenol)	未確認	未確認	68.7
萘(naphthalene)	適用	適用	64.5
1,2-苯二胺(1,2-phenyldiamine)	註 1.	註 1.	2.1
1,2,3-三氯苯(1,2,3-trichlorobenzene)	註 1.	註 1.	63.8
六氯丁二烯(Hexachlorobutadiene)	適用	適用	59.0
1,4-苯二胺(1,4-phenyldiamine)	未確認	未確認	0.0
1,3-苯二胺(1,3-phenyldiamine)	註 1.	註 1.	0.0
1,2,4,5-四氯苯(1,2,4,5-tetrachlorobenzene)	未確認	未確認	70.0
1,2,3,5-四氯苯(1,2,3,5-tetrachlorobenzene)	註 1.	註 1.	70.0
2,4,6-三氯酚(2,4,6-trichlorophenol)	適用	適用	85.7
2,4,5-三氯酚(2,4,5-trchlorophenol)	未確認	適用	67.3
1,2,3,4-四氯苯(1,2,3,4-tetrachlorobenzene)	註 1.	註 1.	71.4
芴(Acenaphthylene)	適用	適用	67.9
芴(Acenaphthene)	適用	適用	79.5
五氯苯(pentachlorobenzene)	未確認	未確認	79.1
芴(Fluorene)	適用	適用	72.2
二苯胺(Diphenyl amine)	適用	適用	69.1
六氯苯(Hexachlorobenzene)	適用	適用	92.2
五氯酚(Pentachlorophenol)	適用	適用	101.7
達諾殺(Dinoseb)	未確認	未確認	99.8
菲(Phenanthrene)	適用	適用	88.9
蒽(anthracene)	適用	適用	84.2
苯駢芴(Fluoranthene)	適用	適用	92.2
芘(pyrene)	適用	適用	91.8
苯(a)駢蒽(benz(a)anthracene)	適用	適用	92.7
蒽(chrysene)	適用	適用	89.2
苯(b)駢芴 (benzo(b)fluoranthene)	適用	適用	85.5
苯(k)駢芴(benzo(k)fluoranthene)	適用	適用	85.2
苯(a)駢芘(benzo(a)pyrene)	適用	適用	78.9
茛(1,2,3-cd)芘(indeno(1,2,3-cd)pyrene)	適用	適用	95.0
二苯(a,h)駢蒽 (dibenzo(a,h)anthracene)	適用	適用	91.1
苯(g,h,i)芘(benzo(g,h,i)perylene)	適用	適用	92.3

註 1:美國 EPA SW846 8270D 方法未列出此化合物，3540:索氏萃取法，3550:超音波萃取法，實驗係以高嶺土（建議以無待測物之土壤樣品，例如：乾淨陶土或海砂為基質）為基質進行測試。

表十一 單一實驗室驗證回收率與美國 EPA SW846 8270D 方法適用性比較

化合物	方法 8270D		驗證結果	
	3540	3550	NIEAM165	NIEA M167
N-亞硝基二甲胺(N-Nitrosodimethylamine)	適用	適用	97.5	-
磷酸三甲酯(Trimethyl phosphate)	未確認	未確認	68.3	49.8
酚(Phenol)	適用	適用	71.9	59.3
二氯乙醚(Bis(2-Chloroethyl ether)	適用	適用	68.9	55.7
2-氯酚(2-Chlorophenol)	適用	適用	66.6	56.5
1,3-二氯苯(1,3-Dichlorobenzene)	適用	適用	57.6	48.0
1,4-二氯苯(1,4-Dichlorobenzene)	適用	適用	59.4	48.5
1,2-二氯苯(1,2-Dichlorobenzene)	適用	適用	63.0	48.5
鄰-甲苯胺(O-Toluidine)	未確認	未確認	43.2	-
硫代磷酸三甲酯(O,O,O-Triethyl phosphorothioate)	未確認	未確認	64.3	45.7
4-氯苯胺(4-Chloroaniline)	未確認	未確認	41.2	-
尼古丁(Nicotine)	未確認	未確認	-	-
2-氯萘(2-Chloronaphthalene)	適用	適用	79.7	67.3
1-氯萘(1-Chloronaphthalene)	適用	適用	67.2	66.5
2,4-二硝基酚(2,4-Dinitrophenol)	適用	適用	71.5	58.2
焦磷酸四乙酯(Tetraethyl pyrophosphate)	未確認	未確認	-	-
2,6-二硝基甲苯(2,6-Dinitrotoluene)	適用	適用	83.2	60.1
2-萘胺(2-Naphthylamine)	未確認	未確認	-	-
1-萘胺(1-Naphthylamine)	未確認	未確認	-	-
4,6-二硝基-2-甲酚(4,6-Dinitro-2-methylphenol)	適用	適用	64.7	31.3
4-硝基苯胺(4-Nitroaniline)	未確認	適用	58.3	24.2
4-胺基聯苯(4-Aminobiphenyl)	未確認	未確認	-	-
五氯硝苯(Pentachloronitrobenzene)	未確認	未確認	83.1	68.9
4-硝基聯苯(4-Nitrobiphenyl)	未確認	未確認	76.8	59.1
蓋普丹(Captan)	未確認	未確認	71.1	59.5
福爾培(Folpet)	註 1.	註 1.	78.0	49.8
聯苯胺(Benzidine)	再現性差	再現性差	-	-
護谷(Nitrofen)	未確認	未確認	69.5	61.7
4,4'-二氯二苯羥乙酸乙酯(Chlorobenzilate)	未確認	未確認	56.5	70.0
3,3'-二甲基聯苯胺(3,3'-Dimethylbenzidine)	未確認	未確認	-	-
四氯丹(Captafol)	未確認	未確認	92.1	86.7
3,3'-二氧甲基聯苯胺(3,3'-Dimethoxy benzidine)	未確認	未確認	-	-
鄰苯二甲酸乙己酯(Bis(2-ethylhexyl) phthalate)	適用	適用	註 2.	註 2.
3,3'-二氯聯苯胺(3,3'-Dichlorobenzidine)	適用	適用	-	-
鄰苯二甲酸二辛酯(Di-n-octyl phthalate)	適用	適用	85.0	81.5

註1：美國EPA SW846 8270D方法未列出此化合物

註2：回收異常，僅供參考

3540：索氏萃取法，3550:超音波萃取法，驗證結果中未顯示回收率者，可能係由於待測物受基質之干擾，實驗係以高嶺土（建議以無待測物之土壤樣品，例如：乾淨陶土或海砂為基質）為基質進行測試。

表十二 單一實驗室準確性與精密度測試結果(超音波萃取法)

化合物	準確性(%)	精密度(%)	化合物	準確性(%)	精密度(%)
N-亞硝基二甲胺	-	-	吡啶	53.2±7.7	7.2
磷酸三甲酯	49.8±7.4	7.4	2-皮考琳	56.4±10.8	9.6
酚	59.3±8.4	7.1	鄰-甲酚	74.3±7.4	5.0
二氯乙醚	55.7±10.1	9.0	間，對-甲酚	76.1±4.5	3.0
2-氯酚	56.5±6.9	6.1	六氯乙烷	54.8±12.6	11.5
1,3-二氯苯	48.0±5.3	5.6	硝基苯	62.6±8.0	6.4
1,4-二氯苯	48.5±5.0	5.1	1,3,5-三氯苯	57.9±9.2	7.9
1,2-二氯苯	48.5±4.0	4.1	2,4-二氯酚	79.5±5.3	3.4
鄰-甲苯胺	-	-	1,2,4-三氯苯	61.8±8.4	6.8
硫代磷酸三甲酯	45.7±5.7	6.3	2,6-二氯酚	68.7±28.8	21.0
4-氯苯胺	-	-		64.5±8.5	6.6
尼古丁	-	-	1,2,3-三氯苯	63.8±7.1	5.6
2-氯萘	67.3±8.7	6.4	六氯丁二烯	59.0±4.0	6.8
1-氯萘	66.5±17.2	12.8	1,2,(3,4),5-四氯苯	70.0±8.1	2.9
2,4-二硝基酚	58.2±27.6	23.7	2,4,6-三氯酚	85.7±7.0	4.1
焦磷酸四乙酯	-	-	2,4,5-三氯酚	67.3±16.3	12.1
2,6-二硝基甲苯	60.1±14.4	12.0	1,2,3,4-四氯苯	71.4±4.8	3.4
2-萘胺	-	-	萘烯	67.9±19.9	14.7
1-萘胺	-	-	萘	79.5±12.7	8.0
4,6-二硝基-2-甲酚	31.3±10.0	15.9	五氯苯	79.1±3.5	2.2
4-硝基苯胺	24.2±10.4	-	芴	72.2±15.4	10.6
4-氨基聯苯	-	-	二苯胺	69.1±12.3	8.9
五氯硝苯	68.9±10.3	21.4	六氯苯	92.2±16.0	8.7
4-硝基聯苯	59.1±10.4	8.8	五氯酚	101.7±20.9	10.3
蓋普丹	59.5±21.1	17.8	達諾殺	99.8±22.3	11.2
福爾培	49.8±12.7	12.9	菲	88.9±18.6	10.4
聯苯胺	-	-	蔥	84.2±13.1	7.8
護谷	61.7±12.9	10.5	苯駢萘	92.2±9.9	5.4
4,4'-二氯二苯羥乙酸乙酯	70.0±12.6	9.0	芘	91.8±10.1	5.5
3,3'-二甲基聯苯胺	-	-	苯(a)駢蔥	92.7±22.1	11.9
四氯丹	86.7±39.2	22.6	蒽	89.2±8.6	4.8
3,3'-二氧甲基聯苯胺	-	-	苯(b)駢萘	85.5±8.1	4.7
鄰苯二甲酸乙己酯	197±139	35.3	苯(k)駢萘	85.2±7.3	4.3
3,3'-二氯聯苯胺	-	-	苯(a)駢芘	78.9±6.0	3.8
鄰苯二甲酸二辛酯	81.5±17.5	10.7	茚(1,2,3-cd)芘	95.0±24.4	12.8
苯(g,h,i)芘	92.3±12.8	7.0	二苯(a,h)駢	91.1±11.4	6.3

單位：μg/Kg

添加濃度:833□ g/Kg

基質：高嶺土（建議以無待測物之土壤樣品，例如：乾淨陶土或海砂為基質）

表十三 單一實驗室準確性與精密度測試結果(索氏萃取法)

化合物	準確性(%)	精密度(%)
吡啶(Pyridine)	61.9±14.4	11.6
2-皮考啉(2-Picoline)	54.4±36.4	33.4
鄰-甲酚(o-Cresol)	65.5±14.0	10.7
間，對-甲酚(m,p-Cresol)	69.4±12.6	9.1
六氯乙烷(Hexachloroethane)	65.8±12.0	9.1
硝基苯(Nitrobenzene)	72.1±12.8	8.9
1,3,5-三氯苯(1,3,5-Trichlorobenzene)	72.2±13.0	9.0
2,4-二氯酚(2,4-Dichlorophenol)	84.5±10.1	6.0
1,2,4-三氯苯(1,2,4-Trichlorobenzene)	76.0±13.4	8.8
2,6-二氯酚(2,6-Dichlorophenol)	78.9±11.7	7.4
萘(Naphthalene)	77.2±12.0	7.8
1,2,3-三氯苯(1,2,3-Trichlorobenzene)	78.7±12.5	8.0
六氯丁二烯(Hexachlorobutadiene)	72.1±6.7	9.3
1,2,(3,4),5-四氯苯(1,2,(3,4),5-Tetrachlorobenzene)	81.5±26.8	8.2
2,4,6-三氯酚(2,4,6-Trichlorophenol)	82.9±26.6	16.0
2,4,5-三氯酚(2,4,5-Trichlorophenol)	74.7±12.3	8.2
1,2,3,4-四氯苯(1,2,3,4-Tetrachlorobenzene)	78.4±11.5	7.4
芴(Acenaphthylene)	73.9±10.4	7.0
芴(Acenaphthene)	80.8±14.5	9.0
五氯苯(Pentachlorobenzene)	84.2±11.8	7.0
芴(Fluorene)	79.0±10.3	6.5
二苯胺(Diphenylamine)	61.9±10.7	8.6
六氯苯(Hexachlorobenzene)	81.0±9.8	6.0
五氯酚(Pentachlorophenol)	82.7±26.9	16.3
達諾殺(Dinoseb)	73.4±14.7	10.0
菲(Phenanthrene)	80.9±11.1	6.8
蒽(Anthracene)	64.5±8.8	6.8
苯駢芴(Fluoranthene)	87.0±14.3	8.2
芘(Pyrene)	66.5±20.8	15.6
苯(a)駢蒽(Benzo(a)anthracene)	86.5±19.7	11.4
蒽(Chrysene)	80.4±25.3	15.7
苯(b)駢芴(Benzo(b)fluoranthene)	92.3±16.0	8.7
苯(k)駢芴(Benzo(k)fluoranthene)	89.7±12.5	7.0
苯(a)駢芘(Benzo(a)pyrene)	70.9±7.9	5.6
節(1,2,3-cd)芘(Ideno(1,2,3-cd)anthracene)	67.8±7.6	5.6
二苯(a,h)駢 (Dibenzo(a,h)anthracene)	67.6±7.9	5.9
苯(g,h,i)芘(Benzo(g,h,i)perylene)	63.6±7.6	6.0

單位：μg/Kg

添加濃度:833□ g/Kg

基質：高嶺土（建議以無待測物之土壤樣品，例如：乾淨陶土或海砂為基質）

表十四 單一實驗室準確性與精密度測試結果(自動索氏萃取法)^註

Compound	Mean Recovery	RSD
Phenol	47.8	5.6
Bis(2-chloroethyl)ether	25.4	13
2-Chlorophenol	42.7	4.3
Benzyl alcohol	55.9	7.2
2-Methylphenol	17.6	6.6
Bis(2-chloroisopropyl)ether	15	15
4-Methylphenol	23.4	6.7
N-Nitroso-di-n-propylamine	41.4	6.2
Nitrobenzene	28.2	7.7
Isophorone	56.1	4.2
2-Nitrophenol	36	6.5
2,4-Dimethylphenol	50.1	5.7
Benzoic acid	40.6	7.7
Bis(2-chloroethoxy)methane	44.1	3
2,4-Dichlorophenol	55.6	4.6
1,2,4-Trichlorobenzene	18.1	31
Naphthalene	26.2	15
4-Chloroaniline	55.7	12
4-Chloro-3-methylphenol	65.1	5.1
2-Methylnaphthalene	47	8.6
Hexachlorocyclopentadiene	19.3	19
2,4,6-Trichlorophenol	70.2	6.3
2,4,5-Trichlorophenol	26.8	2.9
2-Chloronaphthalene	61.2	6
2-Nitroaniline	73.8	6
Dimethyl phthalate	74.6	5.2
Acenaphthylene	71.6	5.7
3-Nitroaniline	77.6	5.3
Acenaphthene	79.2	4
2,4-Dinitrophenol	91.9	8.9
4-Nitrophenol	62.9	16
Dibenzofuran	82.1	5.9
2,4-Dinitrotoluene	84.2	5.4
2,6-Dinitrotoluene	68.3	5.8

Compound	Mean Recovery	RSD
Diethyl phthalate	74.9	5.4
4-Chlorophenyl-phenyl ether	67.2	3.2
Fluorene	82.1	3.4
4-Nitroaniline	79	7.9
4,6-Dinitro-2-methylphenol	63.4	6.8
N-Nitrosodiphenylamine	77	3.4
4-Bromophenyl-phenyl ether	62.4	3
Hexachlorobenzene	72.6	3.7
Pentachlorophenol	62.7	6.1
Phenanthrene	83.9	5.4
Anthracene	96.3	3.9
Di-n-butyl phthalate	78.3	40
Fluoranthene	87.7	6.9
Pyrene	102	0.8
Butyl benzyl phthalate	66.3	5.2
3,3'-Dichlorobenzidine	25.2	11
Benzo(a)anthracene	73.4	3.8
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	77.2	4.8
Chrysene	76.2	4.4
Di-n-octyl phthalate	83.1	4.8
Benzo(b)fluoranthene	82.7	5
Benzo(k)fluoranthene	71.7	4.1
Benzo(a)pyrene	71.7	4.1
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	72.2	4.3
Dibenz(a,h)anthracene	66.7	6.3
Benzo(g,h,i)perylene	63.9	8
1,2-Dichlorobenzene	0	-
1,3-Dichlorobenzene	0	-
1,4-Dichlorobenzene	0	-
Hexachloroethane	0	-
Hexachlorobutadiene	0	-

註：樣品為10克黏土(n=3)，各待測物添加濃度為6 mg/kg，樣品添加後平衡1小時。；自動索氏萃取條件：浸泡45分鐘；萃取45分鐘。

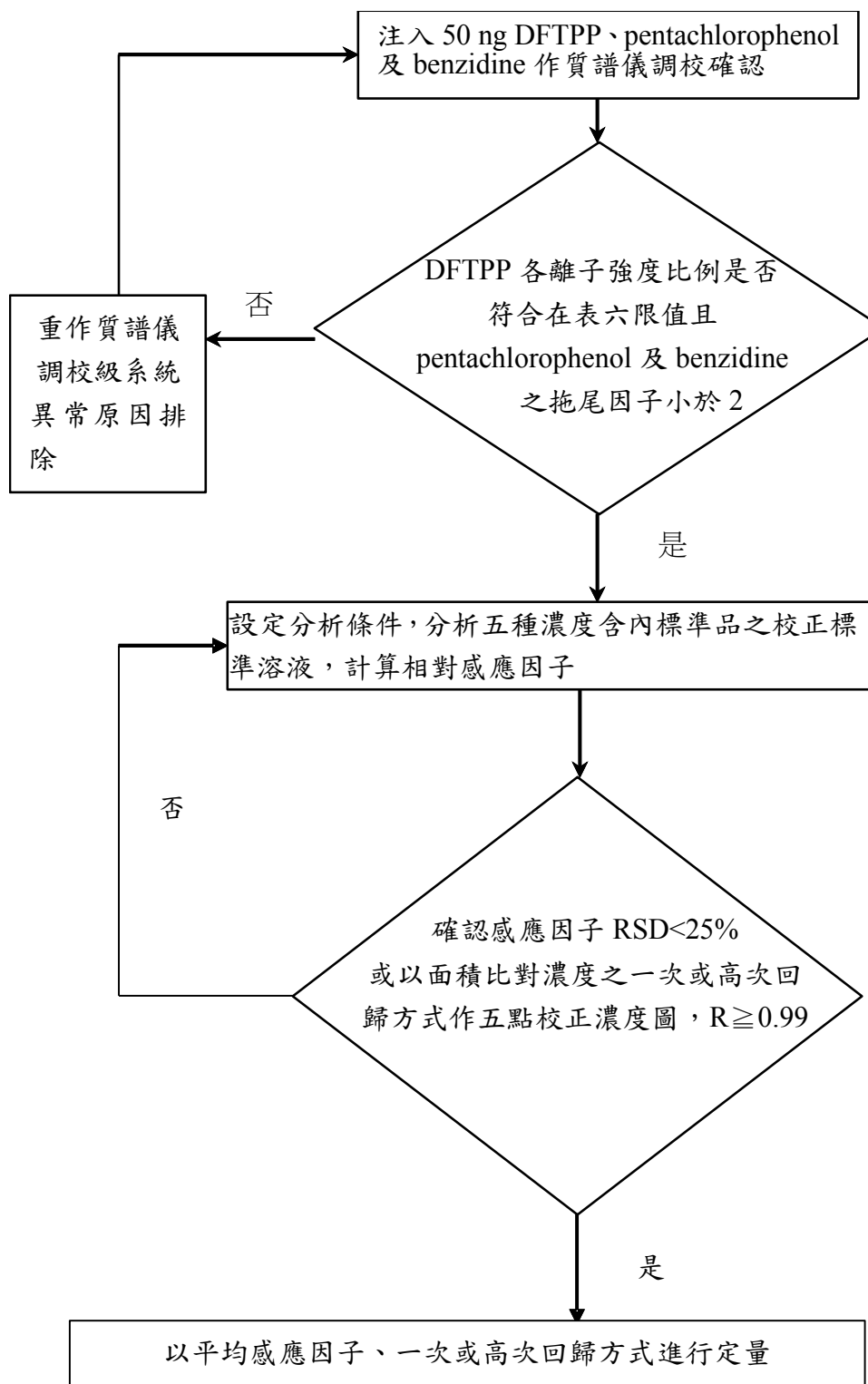
表十五 單一實驗室準確性與精密度測試結果(超音波萃取法)

化合物	準確性(%)	精密度(%)
N-亞硝基二甲胺	-	-
磷酸三甲酯	59.8±14.2	11.9
酚	62.9±13.2	10.4
二氯乙醚	56.4±16.6	14.7
2-氯酚	57.3±12.1	10.5
1,3-二氯苯	43.9±20.6	23.5
1,4-二氯苯	56.4±26.7	23.6
1,2-二氯苯	47.4±21.2	22.4
鄰-甲苯胺	54.6±6.9	6.3
硫代磷酸三甲酯	44.5±11.8	13.2
4-氯苯胺	45.1±4.8	5.4
尼古丁	-	-
2-氯萘	50.5±18.3	18.1
1-氯萘	55.9±13.6	12.2
2,4-二硝基酚	-	-
焦磷酸四乙酯	-	-
2,6-二硝基甲苯	57.5±15.6	13.5
2-萘胺	-	-
1-萘胺	-	-
4,6-二硝基-2-甲酚	-	-
4-硝基苯胺	28.1±23.0	40.9
4-胺基聯苯	-	-
五氯硝苯	67.1±12.8	9.4
4-硝基聯苯	45.2±12.1	13.3
蓋普丹	53.2±33.4	31.4
福爾培	49.2±26.9	27.3
聯苯胺	-	-
護谷	58.3±11.9	10.2
4,4'-二氯二苯羥乙酸乙酯	67.6±16.1	11.9
3,3'-二甲基聯苯胺	-	-
四氯丹	67.8±15.8	11.6
3,3'-二氧甲基聯苯胺	-	-
鄰苯二甲酸乙己酯	203±253	62.4
3,3'-二氯聯苯胺	-	-
鄰苯二甲酸正二辛酯	95.6±18.4	9.6

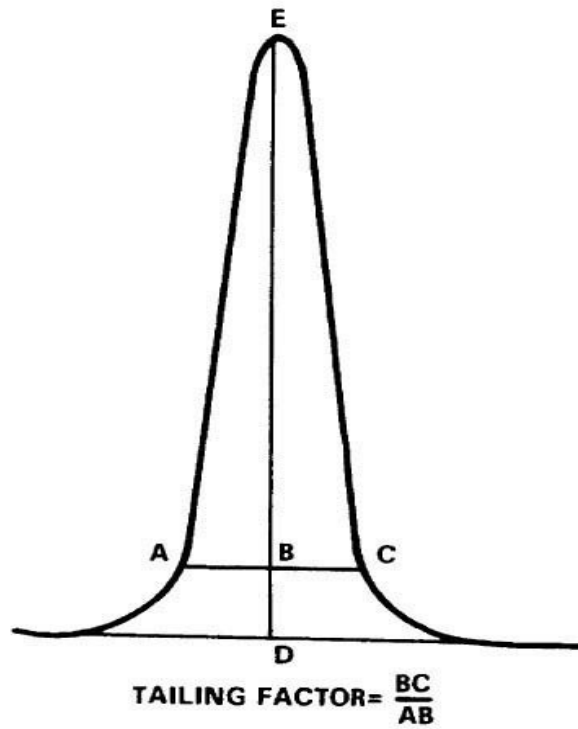
單位:□ g/Kg

添加濃度:833□ g/Kg

基質:飛灰

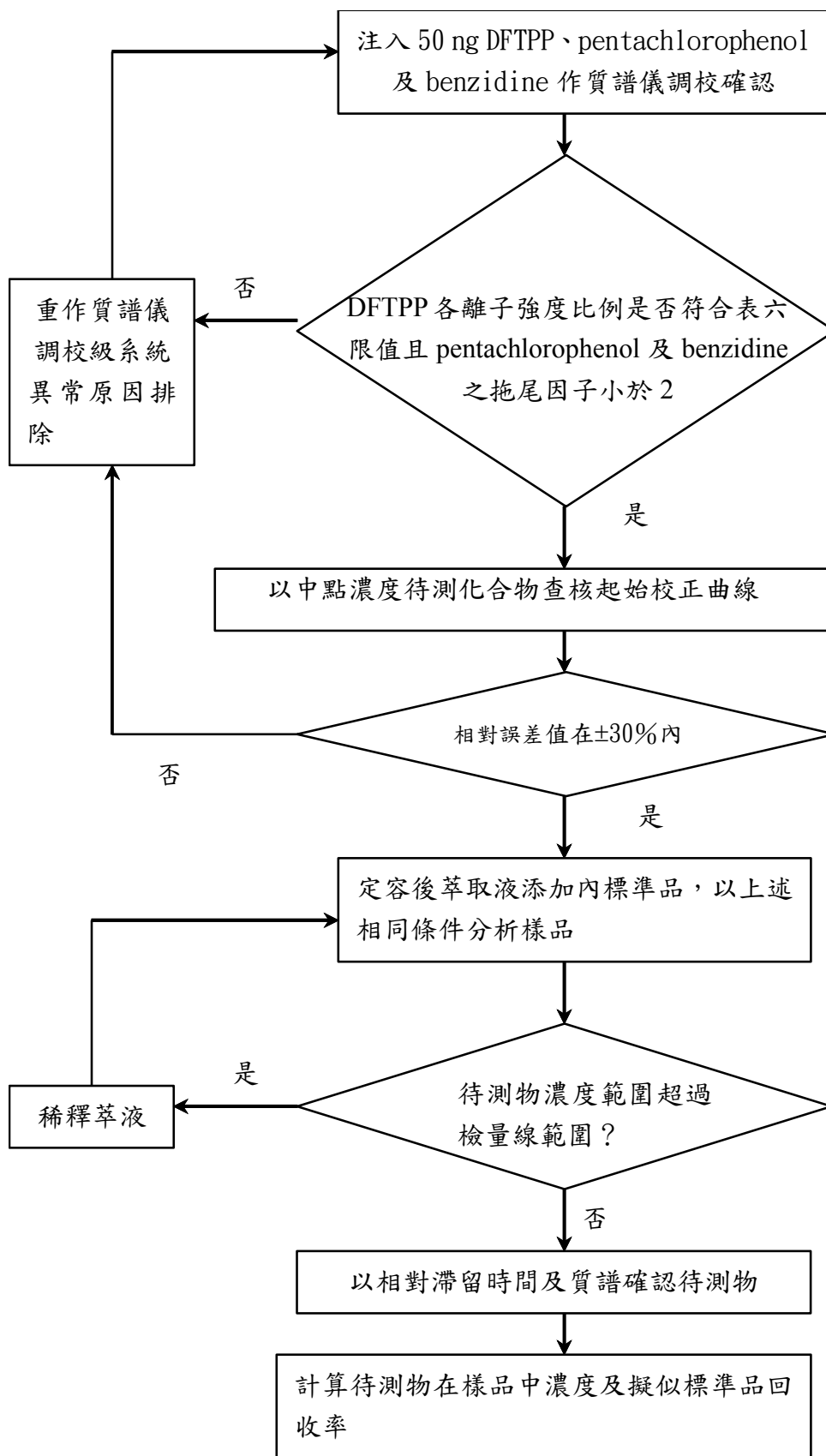


圖一 檢量線建立流程



Example calculation: Peak Height = DE = 100 mm
 10% Peak Height = BD = 10 mm
 Peak Width at 10% Peak Height = AC = 23 mm
 AB = 11 mm
 BC = 12 mm
 Therefore: Tailing Factor = $\frac{12}{11} = 1.1$

圖二 Tailing Factor計算（USEPA Method 8270D）



圖三 樣品分析流程圖