

111年「貯存系統污染監測人員訓練班」

土壤氣體監測作業介紹

林淳純

美商傑明工程顧問(股)台灣分公司 技術經理

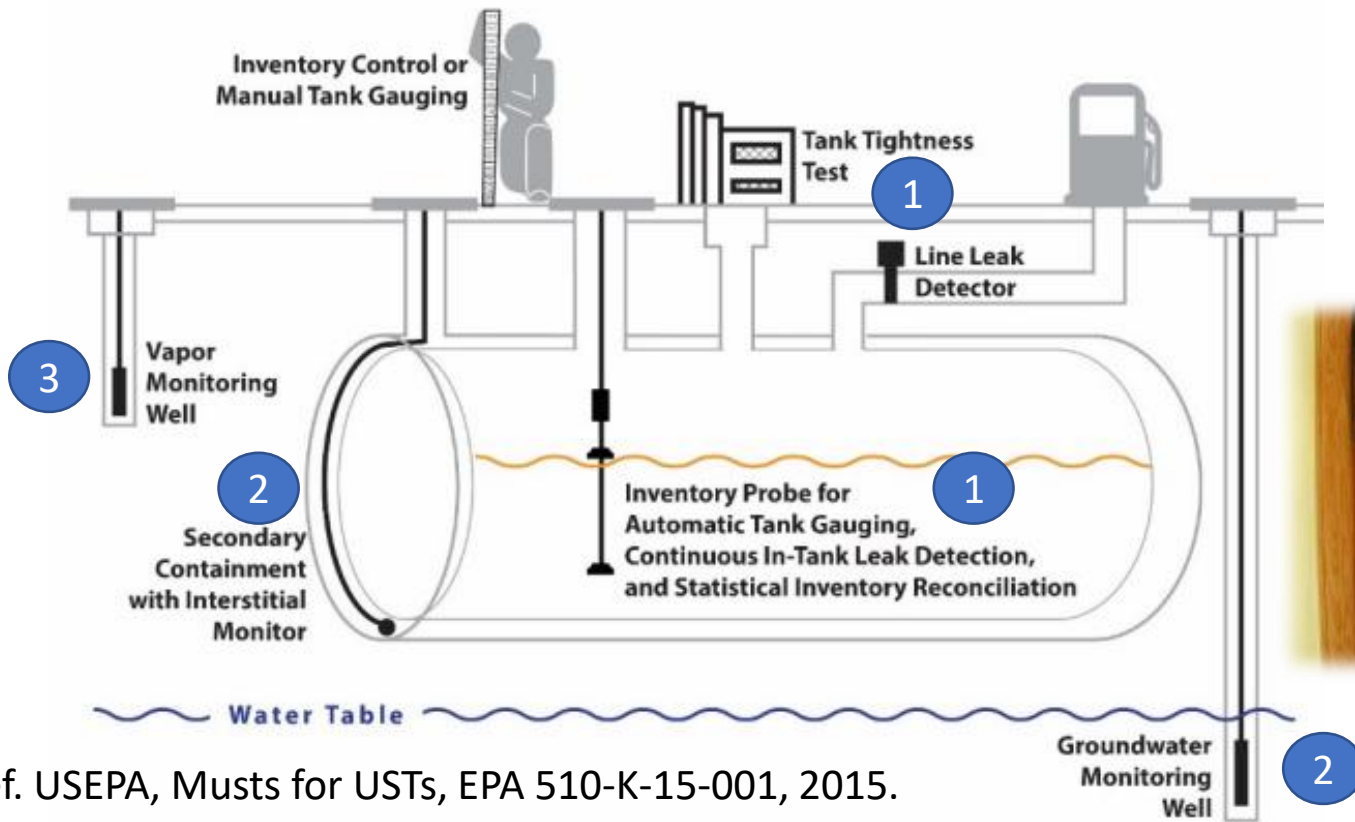
中華民國 111 年

1 11:00-11:50 儲槽及管線密閉測試作業介紹

2 13:10-14:00 地下水及槽間監測作業介紹



3 14:10-15:00 土壤氣體監測作業介紹



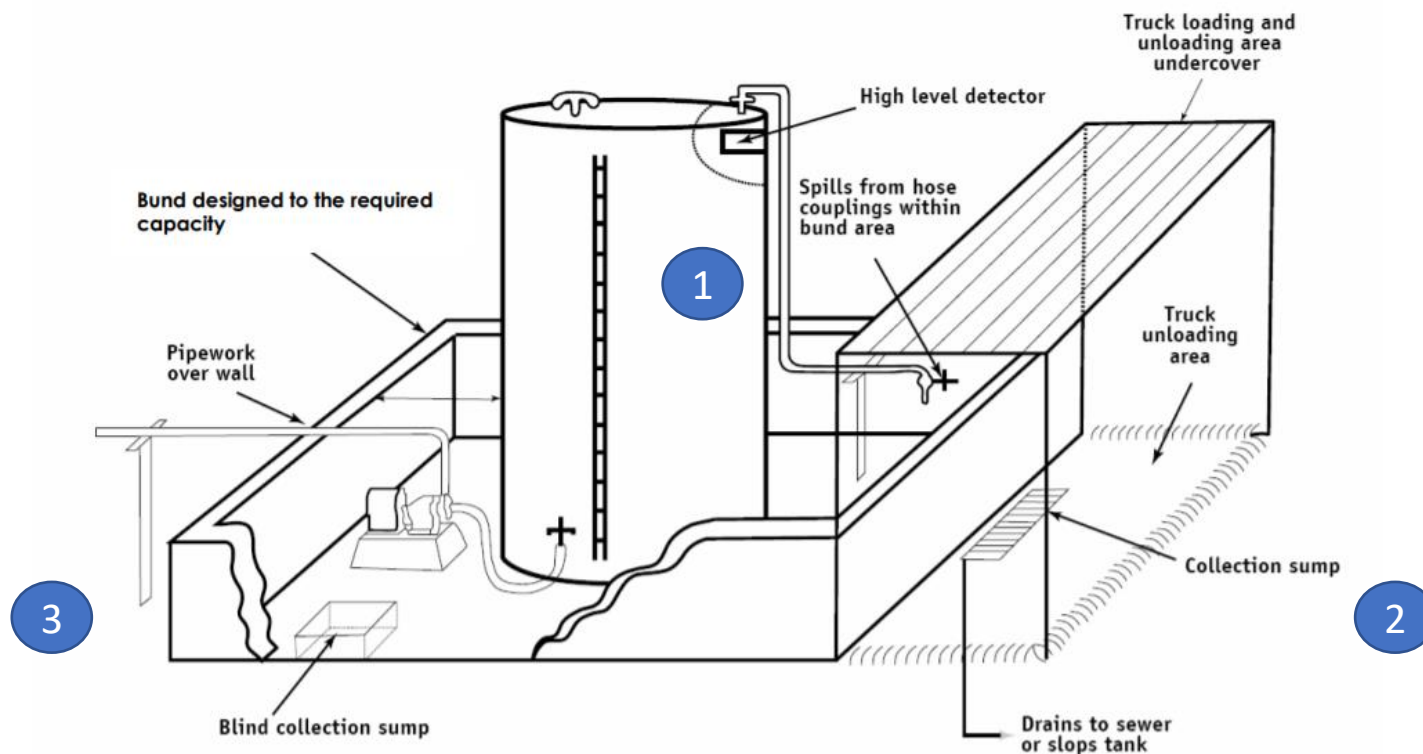
Ref. USEPA, Musts for USTs, EPA 510-K-15-001, 2015.

1 11:00-11:50 儲槽*及管線*密閉測試作業介紹

2 13:10-14:00 地下水監測作業介紹



3 14:10-15:00 土壤氣體監測作業介紹



Ref. Natural Resources Conservation Authority Guidelines for Secondary Containment of Hazardous Liquids stored Above-ground <https://websitearchive2020.nepa.gov.jm/>

01 | 前言

02 | 相關辦法規定

C

CONTENT 課程大綱

03 | 土壤氣體偵測儀器設備介紹

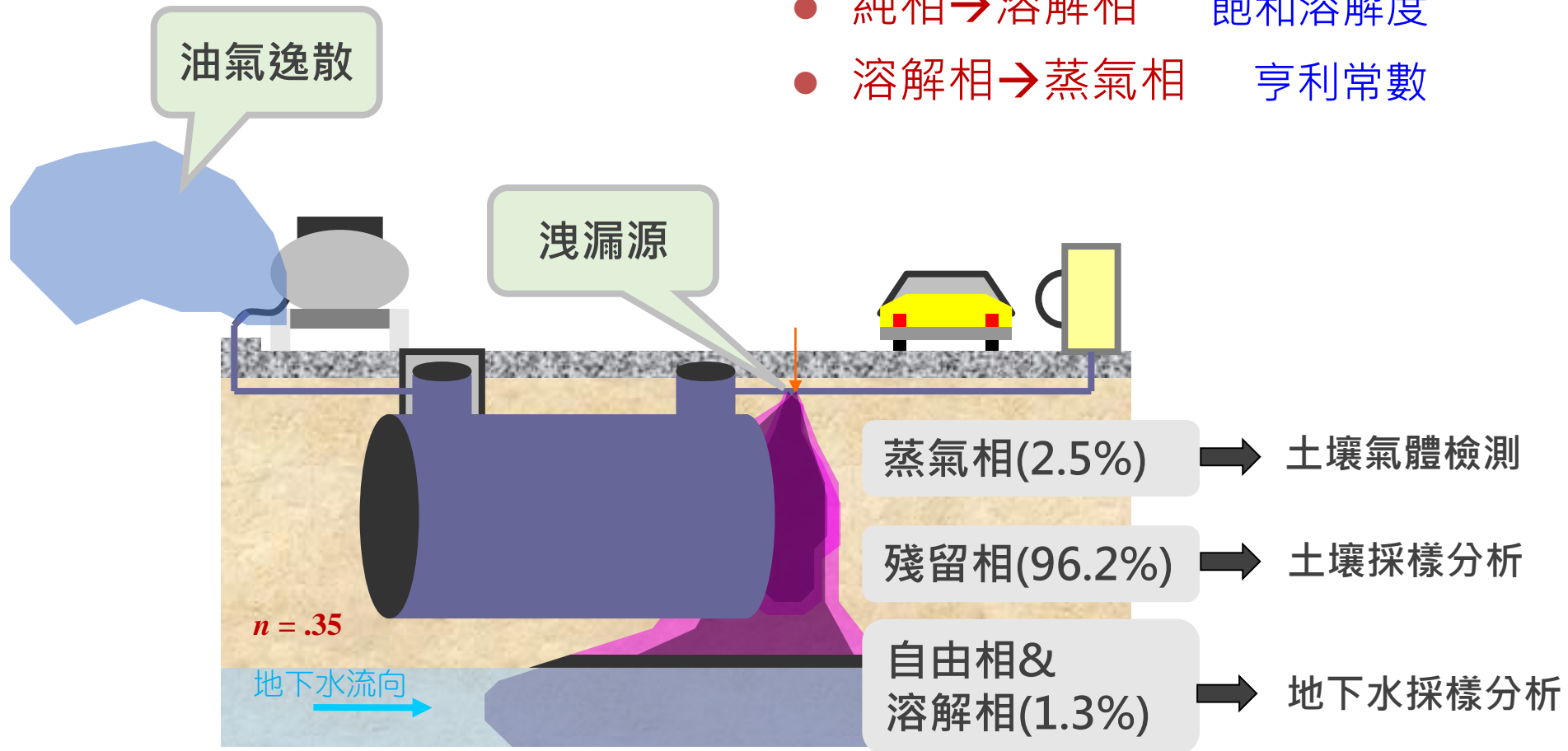
04 | 土壤氣體監測井中油氣檢測方法與現場作業

前言



油品類物質洩漏後，在地下環境中的特性

- 殘留相/純相 → 蒸氣相 蒸氣壓
- 純相 → 溶解相 飽和溶解度
- 溶解相 → 蒸氣相 亨利常數



(Hinchee et al., 1987)

相關辦法規定



監測項目與方法

監測方式	監測項目	檢測方法或標準作業程序
密閉測試(§ 11、 § 12)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 儲槽密閉測試 ■ 輸送管線、加注管線、油氣回收管線及其它相關管線與附屬配件裝置密閉測試 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 儲槽密閉測試檢測方法－氮氣加壓測漏法(NIEA M201.12C) ■ 儲槽之管線密閉測試檢測方法－氮氣加壓測漏法(NIEA M202.12C) ■ 地下儲槽密閉測試檢測方法－自動液位測漏法 (NIEA M204.00C)
土壤氣體監測 (§ 12、 § 23)	VOCs (PID、FID檢測值)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 土壤氣體監測井中油氣檢測方法(NIEA M203.12C)
地下水監測(§ 13、 § 24)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 苯、甲苯、乙苯、二甲苯、萘、甲基第三丁基醚及總石油碳氫化合物 ■ 其他指定項目 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地下儲槽系統地下水監測標準作業程序(95年10月18日環署土字第0950082897B號) ■ 監測井地下水採樣方法(NIEA W103.56B) ■ 水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉/氣相層析/串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器法(NIEA W784.52C) ■ 水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉/氣相層析質譜儀法(NIEA W785.57B) ■ 水中柴油總碳氫化合物檢測方法－氣相層析/火焰離子偵測法 (NIEA W802.51B)
槽間監測(§ 14)	滲漏油品	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地下儲槽系統槽間監測標準作業程序(95年10月18日環署土字第0950082897B號)
其他(§ 15)	依中央主管機關核准監測方法(地下儲槽管線整合管理系統標準作業程序, 97年7月) 8	

土壤氣體調查（監測）原理

- 針對揮發性有機化合物運作場所，進行土壤氣體採樣分析，以瞭解場址之可能污染情形

- 土壤氣體採樣方法：以直接貫入法，配合間接採樣箱採樣，將土壤氣體吸入空氣採樣袋後送實驗室分析

- 彙整土壤氣體調查結果，繪製等濃度曲線，以研判污染範圍及擴散方向

- 根據土壤氣體調查結果，篩選出污染潛勢較高的區域，再進行進一步的土壤或地下水採樣分析

- 土壤氣體調查結果只能作為參考，不能作為土壤或地下水污染的直接證據

土壤氣體調查（監測）優點

判斷土壤或地下水是否遭受揮發性有機物污染

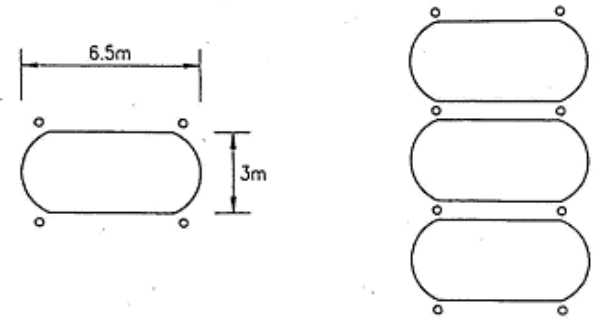
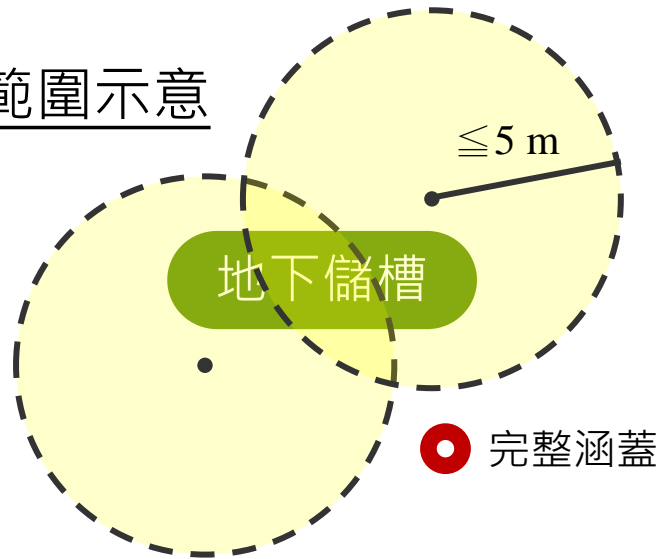
- 分辨污染物之來源
- 監測井位置之設計
- 復育措施中污染區域之界定
- 評估復育措施之效益

土壤氣體調查（監測）之優點

- 快速—短期間即可收集到廣大區域內有意義之資訊
- 成本耗費不高

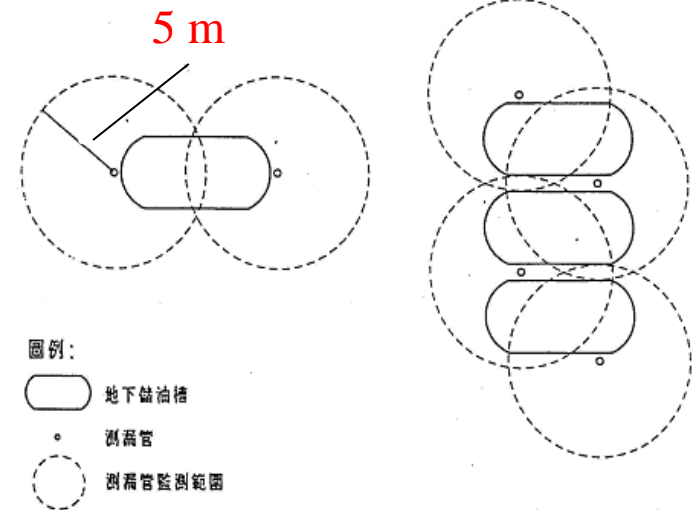
土壤氣體監測井配置原則

監測範圍示意



資料來源：日本危險物規制政令第13條第1項第13號（2004）

- 土壤氣體監測井之位置及數量應可偵測來自地下儲槽系統任何部位之油品洩漏；監測範圍以監測井為中心，**半徑不得大於5公尺**
- 土壤氣體監測井應標記並加蓋，於儲槽區之編號原則為面對加注口由左至右，由內而外，依序以阿拉伯數字編碼；於輸送區之編號原則為面對加注口，從鄰近儲槽區先，遠離儲槽區後，由左至右，由內而外，依序以阿拉伯數字編碼；儲槽區之監測井於編號前加註“A”，輸送區之監測井於編號前加註“P”

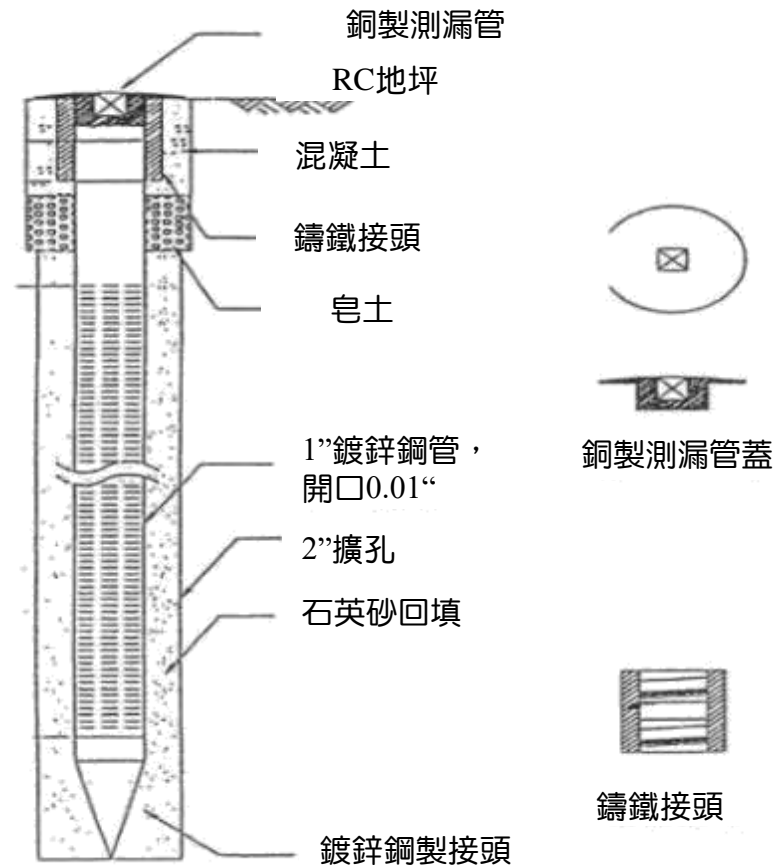
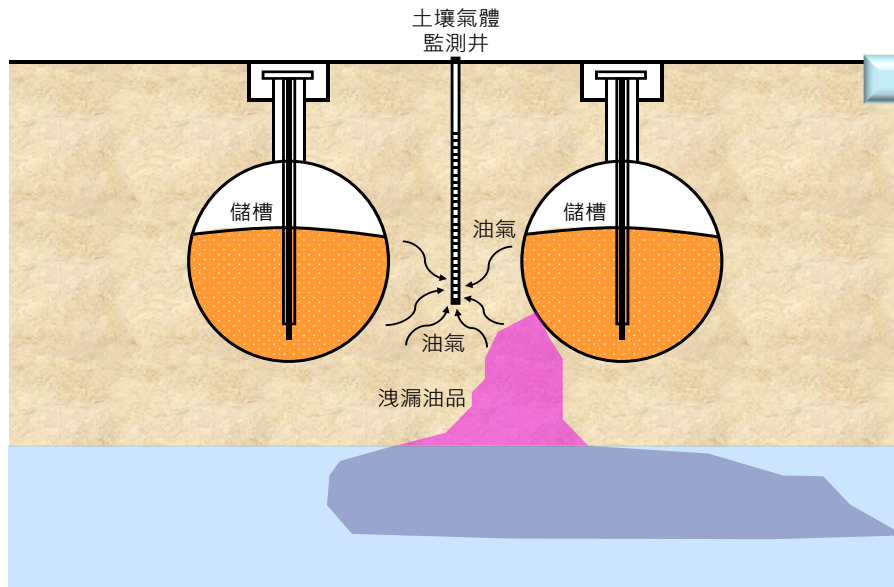


資料來源：美國環保署“Design and Placement of Vapor Monitoring Wells”技術規範（1993）

土壤氣體監測井材質

永久性**土壤氣體監測井**（簡稱**測漏管**），其功能為透過定期的檢測，發現土壤中油氣濃度的異常變化，以研判儲槽系統是否有滲漏的可能，進而採取必要的因應措施

材質	採用PVC、不銹鋼、鐵氟龍、聚乙烯或其他與汽油、柴油具相容性之材質
----	-----------------------------------











土壤氣體監測井施工規定

- 井管及井篩均**為1吋或2吋**，並以單井管設置為原則，若於井管外另設置**外套管**時，應不妨礙進行監測井透氣度檢測及土壤中氣體油氣濃度之監測。
- 井篩之長度於儲槽區及輸送區應達 50 公分以上，**建議長度為 1 公尺至 1.5公尺**，以避免積水等因素，造成監測井有效深度未達 50 公分而無法進行監測；但儲槽區之監測對象包括地下儲槽，其**井篩之長度應為自地面混凝土底部開始至地下儲槽之埋設深度**，而輸送區之監測對象包括地下輸送設備時，應為自地面混凝土底部開始至地下輸送設備之埋設深度。
- 井篩之篩縫寬度為不小於 0.01 英吋。井篩之外部應以多孔隙之濾料填實，濾料粒徑應不少於篩縫寬度，濾料上層至少以10公分皂土回填，皂土層至地表再以水泥填封，並於井管頂部裝設防水井頂蓋，以避免雜物進入井管。
- 地上、地下儲槽系統與土壤氣體監測井周圍之回填物質，可採用粒徑大於0.25公釐**之中砂、粗砂或卵礫石**，或水力傳導係數大於 1×10^{-3} cm/sec之其他材料者。















土壤氣體監測井施工規定

- 依施工圖設計之位置，先以銑孔機在RC地坪之指定位置上鑽鑿直徑4吋的圓孔
- 先以**手動土鑽器人工試挖至1.5公尺**，再以螺旋鑽鑽至規定深度（油槽區約 > 3 公尺，管線區與泵島區則應大於管線埋設深度（建議以全篩管埋設且深度約1.5公尺）），放入測漏管，填入石英砂濾料，再拔除外套管，以高壓水柱清洗監測井內部，並再次填入石英砂濾料
- 回填至地表40 公分時改以朋脫土（皂土）填封至原RC地坪底處，以混凝土復原RC地坪，最後再加裝管口及管蓋，即完成土壤氣體監測井之安裝



RC銑孔



螺旋鑽鑽孔



填石英砂濾料

粒徑可大於2.5 mm



皂土封填







土壤氣體偵測 儀器設備介紹



量尺(水位計)與油水介面儀

- 量尺(水位計)：材質應具化學鈍性且不易對分析物造成吸附或脫附，可用一般量尺或採用電子偵測式水位計，**刻度須可讀到0.1公分**，或採用其他功能相當之油水界面儀
- 油水界面儀：可同時測水位與浮油厚度



1/8HP真空泵浦

- **1/8 HP真空泵浦**（附帶刻度0~760mmHg壓力錶）可測量測漏管之真空度（the degree of vacuum）
- 一般會將濾水瓶裝置於真空泵前，避免真空泵受潮或磨損，通常較常使用玻璃材質，可避免和有機物產生反應，同時也方便觀看抽至玻璃瓶內的東西

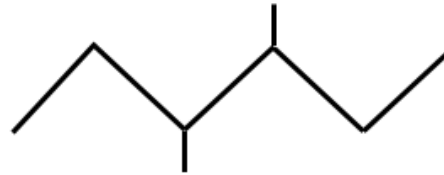


石油或煉製油品的組成

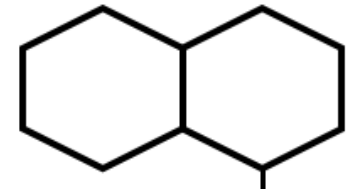
飽和烴



正烷烴(n-Alkane)

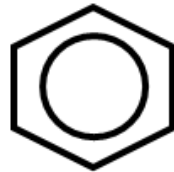


支鏈烷烴(Branched-Alkane)

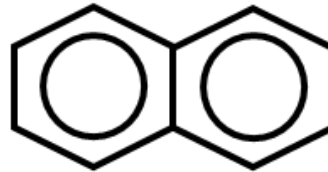


環烷烴(Cyclic Alkane)

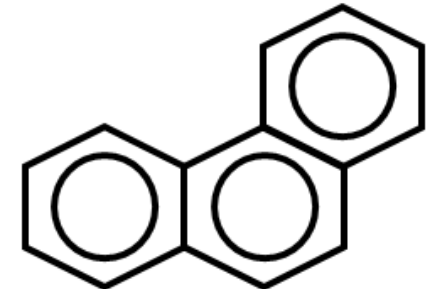
芳香烴



苯(Benzene)

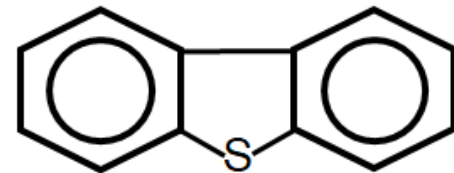
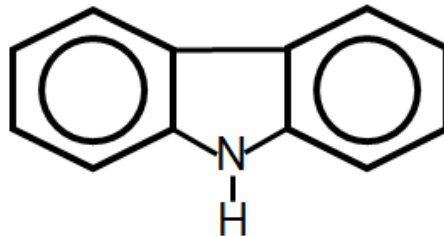


萘(Naphthalene)



菲(Phenanthrene)

含氮、硫、氧 極性化合物等

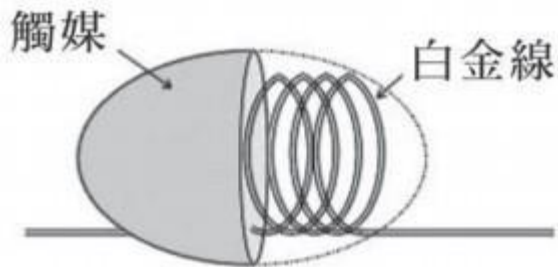


土壤氣體偵測儀器設備(1/3)

測爆器 (Combustible gas indicator) 加油站目前最常使用的土壤氣體油氣偵測工具，利用觸媒燃燒的原理，將土壤氣體中有機氣體，以測爆器內的吸取式泵浦，將土壤氣體吸入偵測器中，使油氣或有機氣體與白金觸媒發生氧化作用，經由惠斯頓電橋將溫度的變化轉換成爆炸下限指數



資料來源：<http://www.afcintl.com/>



資料來源：<http://www.sanlien.com/>



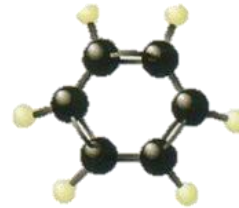
資料來源：<http://goods.ruten.com.tw/>

土壤氣體偵測儀器設備(2/3)

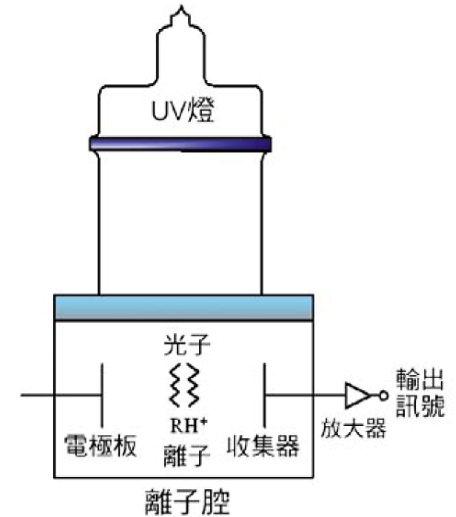
原理

光離子偵測器 (Photo Ionization Detector, PID)

以9~12 eV的紫外光來游離化學物質，產生游離電子，而這些被游離出來的電子，則被具正電荷的接收器所收集，產生電流訊號的改變。



適合用於芳香族的有機物
(※ 惟易受水氣濕度所干擾)



偵測範圍

檢測值之濃度範圍或全幅最高濃度達 9999 ppmV。



土壤氣體偵測儀器設備(3/3)

火焰離子偵測器 (Flame Ionization Detector, FID)

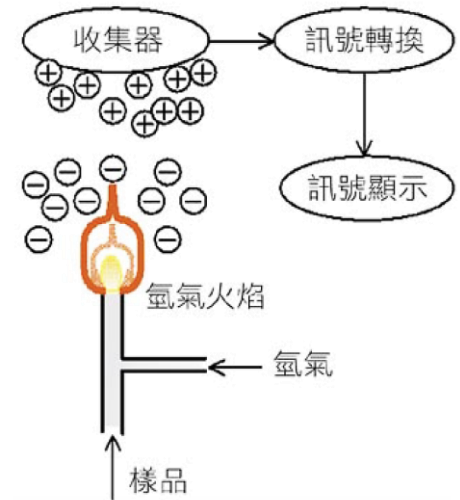
原理

利用火焰燃燒的方式，以游離有機物質，形成導電之離子，使得接收器中的電流訊號增強，而且電流訊號與有機物之碳數成正比關係。

偵測範圍

檢測值之濃度範圍或全幅最高濃度達 9999 ppmV。

適合用於直鏈
CH-基的有機物



資料來源：<http://www.kaoten.com/>



資料來源：<http://www.kaoten.com/>



土壤氣體監測井中 油氣檢測方法與現場作業

 Stantec



土壤氣體監測井中油氣檢測方法(1/12)

請輸入搜尋關鍵字



進階搜尋

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(NIEA M203.12C)



土壤氣體監測井中油氣檢測方法(NIEA M203.12C)

公告日:109/09/03 實施日: 109/09/15 公告字號:1010065302

本方法現有關鍵字: 土壤氣體監測井、油氣、火焰離子偵測器、光離子偵測器、Soil vapor monitoring wells、Oil gas、Flame ionization detector、Photo ionization detector

公告法源依據:水污染防治法第六十八條

列印約略頁數: 6 頁

已申請許可之各檢測類別檢驗項目: (如附件)

編號	標題	更新日期	檔案下載	下載次數
1	M20312C_許可檢驗室.pdf	110-09-16	PDF	383
2	M203.12C函.pdf	109-09-03	PDF	291
3	M203.12C.odt	109-09-03	ODT	273
4	M203.12C.pdf	109-09-03	PDF	1044

發布單位: 環檢所副所長室 更新日期: 110-09-16 點閱數量: 1651

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(2/12)

地下儲槽系統土壤氣體監測井中油氣檢測方法(NIEA M203.12C)

中華民國109年9月3日

環署檢字第1091004734號公告

方法概要

- 以配備**火焰離子偵測器**(Flame ionization detector, FID)及**光離子偵測器** (Photo ionization detector, PID)之分析儀，量測設置於貯存設施土壤氣體監測井（簡稱監測井）中油氣濃度，藉以判斷儲槽或管線中油品是否發生滲漏

適用範圍

- 適用於公告指定物質貯存設施監測井中氣體油氣濃度之檢測

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(3/12)

干擾

- 監測井若阻塞造成透氣度超出限值時，將影響檢測結果，可進行疏通或更換新管等措施
- 監測井中有積水或積油現象時(水氣及油氣存在)，將影響檢測結果
- 因輸送、加注時，槽內油品擾動會增加油氣逸散，將干擾監測井油氣檢測之準確性，應立即停止檢測作業，俟輸送、加注作業結束後 **1 小時**，方可繼續檢測作業
- 土壤中若有**甲烷氣體**，可能造成分析誤差
- 地下儲槽系統附近若裝設土壤氣體抽除 (Soil Vapor Extraction, SVE) 設施，**應於檢測前確認記錄是否已停止運轉**

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(4/12)

設備及材料

- **安全設施**：三角錐或警示帶、滅火器、可燃性氣體偵測器 (Combustible gas detector，用於測定爆炸下限值(LEL%))
- 監測井功能檢查設備：
 - 監測井開啟工具：依監測井管蓋形式，搭配合適的開啟工具
 - 液位量測，可選用下列設備：
 - 量尺：材質應具化學鈍性，且不易對分析物造成吸附或脫附者為宜，其最小刻度須可讀到 0.1 cm。可用試油膏或試水膏塗佈於量尺上，協助進行油位面或水位面之量測；使用時需依市售商品之使用說明判別
 - 油水位計：油水位計包括探針及導線
 - 橡皮塞：需中間開孔，尺寸大小視監測井管徑而定
 - 傳輸管：連接偵測器至監測井內之管線，採用鐵氟龍或其他適當之材質
 - 濾水瓶：玻璃材質
 - 真空泵：馬力至少 **1/8 HP** (附帶刻度 0~760 mmHg 壓力錶)

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(5/12)

設備及材料

- 油氣檢測設備：應使用下列偵測器之分析儀，進行油氣檢測：
 - 火焰離子偵測器（Flame ionization detector, FID）：偵測範圍包含檢測值之濃度範圍，數值顯示至個位數
 - 光離子偵測器（Photo ionization detector, PID）：偵測範圍包含檢測值之濃度範圍，數值顯示至個位數
- 分析儀性能規範可參考如下：
 - 應答時間（Response time）：小於 10 秒
 - 再現性（Repeatability）：小於 $\pm 2\%$ 全幅
 - 零點偏移（Zero point drift）：小於 $\pm 3\%$ 全幅
 - 校正偏移（Span drift）：小於 $\pm 3\%$ 全幅

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(6/12)

試劑

- 標準氣體：以零級氣體充填之標準氣體（**FID使用甲烷氣體，PID使用異丁烯氣體**），其品質須能追溯至國家或國際標準。製造商必須提供規定保存期限之氣體認證濃度，準確度須於±2%內，並在保存期限內使用
 - 零級標準氣體：不含任何可引起分析儀應答（Response）之空氣
 - 全幅標準氣體：濃度範圍約為1,000 ppmV的標準氣體
 - 監測標準氣體：濃度範圍約為500 ppmV的標準氣體

採樣與保存

• 略

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(7/12)

步驟

- 前置作業
 - 檢測作業人員，於進行監測井檢測作業前，應了解場址環境安全事宜，以避免檢測作業時，發生工安意外，並確認操作環境之安全後，執行檢測
 - 於進行檢測作業時，應以安全錐或警示帶標示工作管制區，避免車輛不慎闖入，影響工作人員安全，必要時，以可燃性氣體偵測器監測作業場所
- 監測井功能檢查
 - 收集監測井配置圖，並依各監測井編號，填寫紀錄
 - 以適當之開啟工具，打開監測井蓋
 - 將液位量尺或油水位計，緩慢伸入監測井內，碰觸監測井底部後，記錄監測井之深度

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(8/12)

步驟

● 監測井功能檢查

- 使用量尺量測時，取出量尺，檢視表面受水或油浸濕的痕跡，記錄積水之水位深度及是否有積油。若有積水或積油現象時，亦可以試油膏或試水膏，分別塗於捲尺兩面，深入監測井內再拉出，觀察試油膏或試水膏變化。如有積油應將量尺，確實清洗乾淨，以利後續檢測使用。使用油水位計量測時，以探針檢測是否有浮油及地下水，並記錄水位及油膜厚度
- 記錄監測井之有效深度（監測井深度與積水深度相減之深度），**有效深度大於 50（含）公分**，始進行後續之作業
- 監測井內之積水（油）經變動後，重新量測水位，其有效深度達50 公分以上，則可進行後續作業

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(9/12)

步驟

- 監測井功能檢查
 - 連結採樣及檢測裝置，使真空泵與監測井間，形成密閉系統後，開始進行抽氣，抽氣期間需達 15 秒以上，觀察真空錶之真空度變化
 - 監測井功能檢查**不符合**之判定：
 - 有效深度（監測井深度與積水深度相減之深度）**小於 50 公分**
 - 監測井內地下水水位最高水位距地表**大於 2（含）公尺，其透氣度大於錶壓 500 mmHg**
 - 監測井內地下水水位最高水位距地表**小於 2 公尺，其透氣度大於錶壓 150 mmHg**

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(10/12)

步驟

- 油氣檢測程序：火焰離子偵測器(FID)及光離子偵測器 (PID) 均須執行
 - 監測井氣體檢測前分析儀校正檢查：每日於現場檢測作業前，分析儀已進行零點及高濃度校正氣體校正後，由傳輸管前端導入中濃度校正氣體（約警戒值濃度）至讀值穩定後記錄之，中濃度校正氣體校正偏差依八、（一）計算公式計算，須在 $\pm 10\%$ 以內
 - 樣品檢測步驟：
 - 監測井自然通氣約 15 min
 - 以中間開孔之錐形橡皮塞，塞住監測井管口
 - 將偵測器之傳輸管，插入開孔之橡皮塞內約 15 至 30 cm 深，應注意傳輸管頭，不可接觸油或水，測定油氣濃度值，至讀值穩定後記錄之

警戒值係指光離子偵測器、火焰離子偵測器之檢測值大於 500 ppmV 者，事業得進行污染調查，以研判是否有油品洩漏

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(11/12)

結果處理

- 校正氣體校正偏差計算：

$$\text{校正氣體校正偏差 (\%)} = \frac{\text{校正氣體應答值} - \text{校正氣體濃度}}{\text{全幅}} \times 100\%$$

- 檢測結果以 ppmV 出具報告，若測值超過分析儀全幅時，以「大於全幅之數值」表示，若測值小於 5 ppmV 時，統一以「小於 5 ppmV」表示

土壤氣體監測井中油氣檢測方法(12/12)

品質管制

- 初次使用高濃度校正氣體及中濃度校正氣體時，應於實驗室進行標準氣體校正偏差之確認，確認使用標準氣體濃度之正確性。依八、（一）節計算校正偏差值，應在 $\pm 5\%$ 以內
- 每日檢測前，分析儀應進行中濃度校正氣體校正偏差檢查。須符合六、（五）3.之規範。如未符合規範，應重新維護調整分析儀，並進行中濃度校正氣體校正偏差檢查，符合規範才可進行監測井氣體測定

精密及 準確度

- 略

現場土壤氣體檢測作業(1/10)

油氣檢測作業流程

功能 檢測

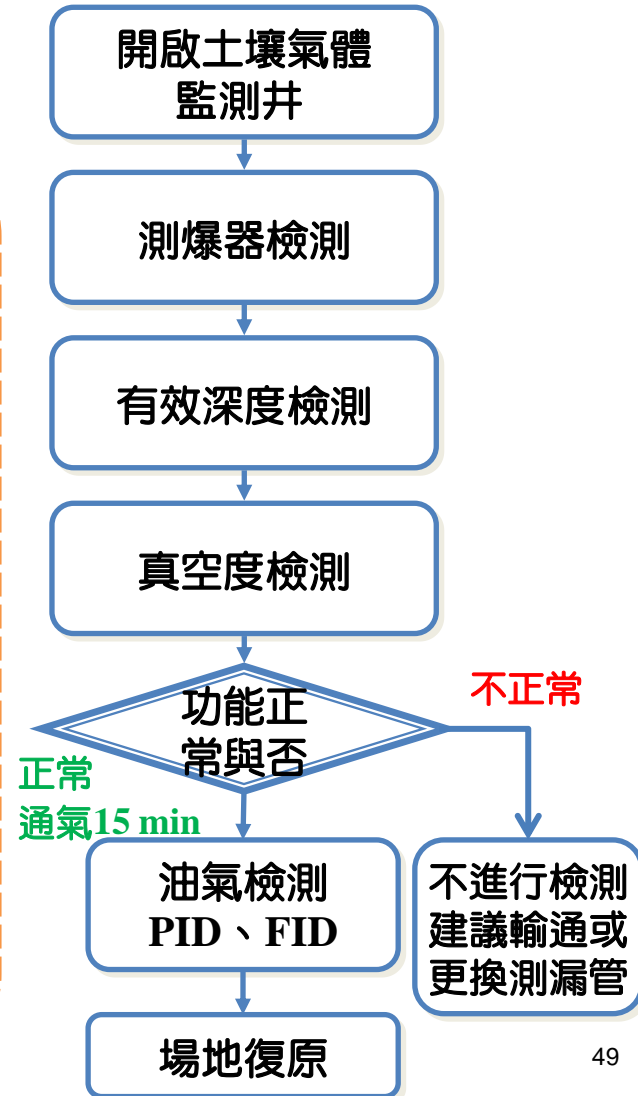
- 🔧 監測井蓋是否可開啟
- 🔧 有效深度應大於50 cm
- 🔧 透氣度是否小於錶壓 500 mmHg
(地下水位超過 2 m)或 150 mmHg
(地下水位 2 m內)

油氣 檢測

- 🔧 土壤氣體監測井進行LEL、PID
及FID量測

注意 事項

- 🔧 監測井內是否發現浮油
- 🔧 作業前停止運轉SVE，避免干擾
- 🔧 檢測前應先抽除井內背景氣體





現場土壤氣體檢測作業(2/10)

前置作業

- 需配置滅火器、防爆電線與檢測設備等，集中於安全且易取得處
- 以安全錐或警示帶標示工作管制區，避免車輛不慎闖入，影響工作人員安全，如在泵島區域作業則增加指揮人員
- 開啟井蓋



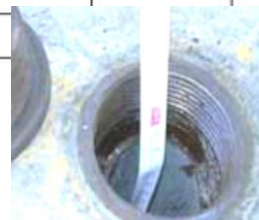
現場土壤氣體檢測作業(3/10)

土壤氣體監測井水位及深度檢測

- 將量尺緩慢伸入測漏管內，碰觸測漏管底部後，記錄測漏管之深度，**有效深度應大於 50 公分以上**
- 若有積水或積油現象時，亦可以試油膏或試水膏分別塗於捲尺兩面，深入測漏管內再拉出，觀察試油膏或試水膏變化。亦可使用用油水界面儀進行測量

事業名稱/站名：_____ 儲槽數量：_____ 油品種類：92 95 98

管蓋是 否正常	初檢測		基本功能檢測					透氣性
	測爆器 (%)	PID/FID (ppmV)	有無 浮油	測漏管 深度 (cm)	積水 深度 (cm)	有效 深度 (cm)	是否 淤積	壓力 (mmHg)
			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	



現場土壤氣體檢測作業(4/10)

土壤氣體監測井透氣性檢測

- 為了測試測漏管是否阻塞或透氣不良，可做測漏管透氣性檢查，測試時以 **1/8 Hp真空泵**，配合塑膠管和橡皮塞與測漏管口間形成一密閉系統，進行抽氣測試
- **抽氣時間需15秒以上**，抽氣時只須觀察壓力錶的真空度變化即可，其**地下水水位2公尺內真空度不得高於150 mmHg**，**超過2公尺者則不得高於500 mmHg**，否則即視為阻塞，須採取適當的清管措施或更換新管

儲槽數量：_____ 油品種類：92 95 98 高柴 其他：_____ 測漏管總數：_____

	基本功能檢測				透氣性檢測		抽氣檢測			備註	
	測漏管深度 (cm)	積水深度 (cm)	有效深度 (cm)	是否淤積	壓力 (mmHg)	是否阻塞	測爆器 (%LEL)	PID/FID (ppmV)	警戒值		
									%LEL		ppmV
]無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
]無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
]無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
]無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
]無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
]無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	

現場土壤氣體檢測作業(5/10)

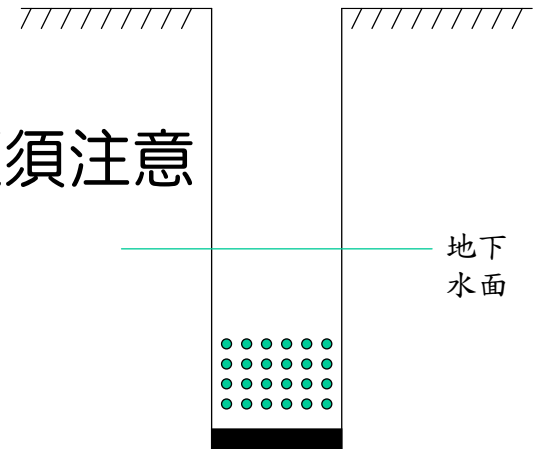
土壤氣體監測井功能不正常之可能原因

- 井蓋無法開啟或未加蓋
 - 監測井井蓋因生鏽或卡車重壓等原因無法開啟
 - 監測井因未加蓋而裸露
- 阻塞
 - 監測井內地下水水位最高水位距地表大於2公尺(含)，其透氣度大於錶壓 500 mmHg
 - 監測井內地下水水位最高水位距地表小於2公尺，其透氣度大於錶壓150 mmHg
- 有效深度不足
 - 有效深度（監測井深度與積水深度相減之深度）小於50公分，需進一步查勘並排除問題

現場土壤氣體檢測作業(6/10)

土壤氣體監測井功能不正常之可能原因(續)

- 包覆紗網太多層
- 測漏管未開孔或有開孔但被膠布纏住
- 測漏管填砂不確實 – 管線區及泵島區更須注意
- 開孔太大、泥沙容易淤積
- 管內及開孔處被滲漏油品或藻類覆蓋
- 監測井中有異物阻礙無法量測深度



現場土壤氣體檢測作業(7/10)

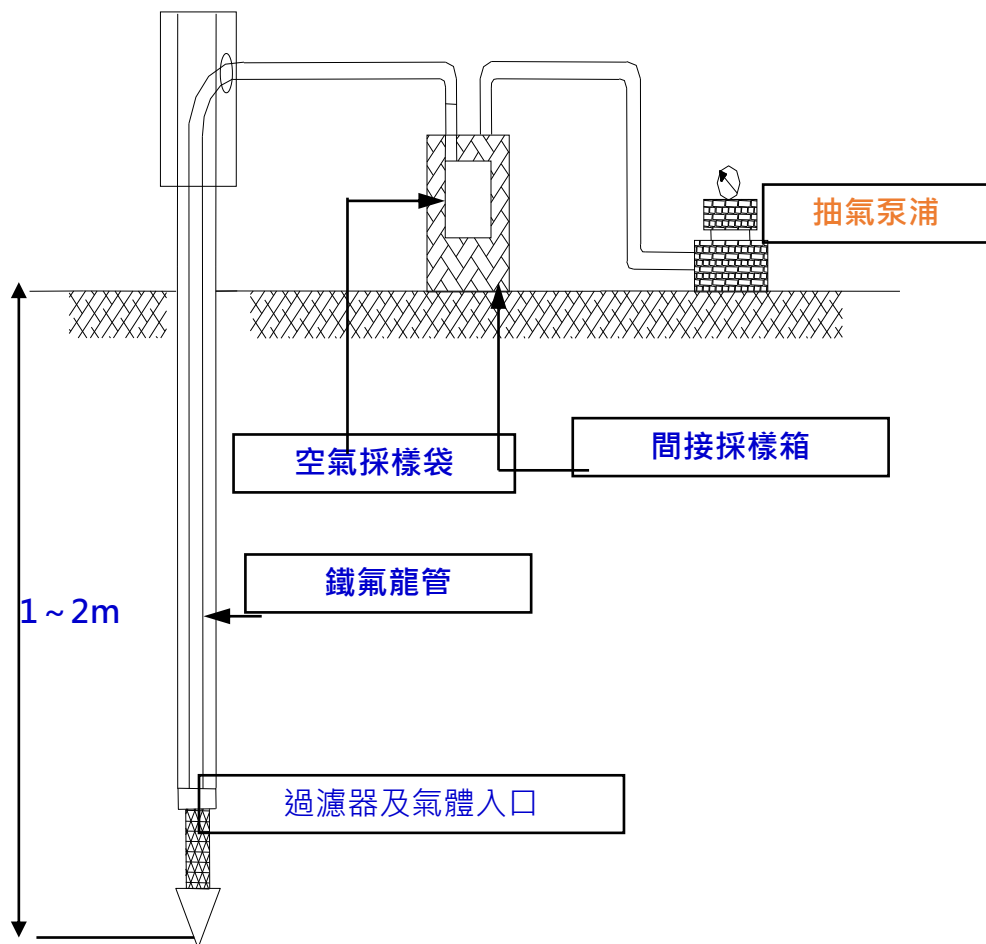
土壤氣體監測井油氣檢測

- 當功能性檢測及透氣性檢測皆正常且無阻塞時，接續進行油氣檢測作業
 - 監測井**自然通氣約 15 min**
 - 以中間開孔之錐形橡皮塞，塞住監測井管口
 - 將偵測器之集氣管，插入開孔之橡皮塞內約 15 至 30 cm 深，應注意集氣管頭，不可接觸油或水，測定油氣濃度值，至讀值穩定後記錄之
- 注意LEL、PID及FID是否大於法規警戒值，產生污染滲漏之情形
 - LEL (%) : 25 %
 - PID、FID : 500 ppmV

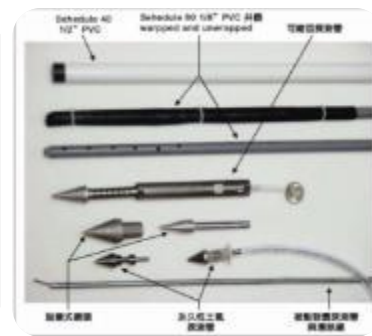


現場土壤氣體檢測作業(8/10)

土壤氣體調查



土壤氣體直接貫入設備



資料來源：利用土壤氣體現場篩試方法調查污染場址及其案例介紹

直接貫入法搭配間接採樣箱 採集土壤氣體樣品



現場土壤氣體檢測作業(9/10)

表單紀錄

表一 地下儲槽系統土壤氣體監測法測漏管檢測紀錄表

申報月份： 年 月

事業名稱/站名：_____ 儲槽數量：_____ 油品種類：92 95 98 高柴 其他：_____ 測漏管總數：_____

測漏管編號	管蓋是否正確	初檢測		基本功能檢測				透氣性檢測		抽氣檢測			備註		
		測爆器 (%LEL)	PID/FID (ppmV)	有無浮油	測漏管深度 (cm)	積水深度 (cm)	有效深度 (cm)	是否淤積	壓力 (mmHg)	是否阻塞	測爆器 (%LEL)	PID/FID (ppmV)		警戒值	
														%LEL	ppmV
1	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
2	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
3	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
4	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
5	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
6	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
7	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
8	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
9	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
10	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
11	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
12	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			25	500	
1.深度量測為以地表面往下量測值為準。有效深度係指地表面往下量測至地下水位面之距離。積水深度為測漏管深度-有效深度。 2.當有效深度(測漏管深度-積水深度)<50cm 或透氣度(透氣真空度)>500mmHg 者(地下水距地表≤2公尺地區之判斷標準為150mmHg)，請注意測漏管已不符監測功能 3.依據「加油站防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」第11條第2項之規定，地下水最高水位距地表2公尺以內者，不得採用土壤氣體監測法。 4.抽氣檢測超過警戒值者，請向地方環保主管機關通報。 5.本紀錄請妥善保存五年，以備查核。 6.本表不足使用時，請自行影印。				測爆器設備廠牌型號：_____		序號：_____		校正： <input type="checkbox"/> 正常							
				PID/FID 設備廠牌型號：_____		序號：_____		校正： <input type="checkbox"/> 正常							

檢測人員：

事業代表人：

(蓋機構印鑑) _____

(蓋機構印鑑) _____ 日期： 年 月 日

證書號碼：

現場土壤氣體檢測作業(10/10)

現場注意事項

- 監測井中是否有浮油
 - 於土壤氣體監測井中發現浮油
 - 應於3小時內通報主管機關
- 現場是否有污染整治設備（例如SVE）
 - 檢測前應停止運作整治設備
 - 應進行整治設備尾氣檢測





留意異常
定期巡檢
加油不漏氣!!