

地下儲槽系統土壤氣體監測井中油氣檢測方法

中華民國 101 年 5 月 11 日環署檢字第 1010038701 號公告

自公告日實施

NI EA M203.11C

一、方法概要

本方法係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，量測設置於地下儲槽系統土壤氣體監測井 (簡稱監測井) 中油氣濃度，藉以判斷地下儲槽或管線是否發生滲漏。

二、適用範圍

本方法適用於地下儲槽系統監測井中氣體油氣濃度之檢測。

三、干擾

- (一) 監測井若阻塞造成透氣度 (註 1) 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。
- (二) 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。
- (三) 因卸油時，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，油罐車卸油時，應立即停止檢測作業，俟卸油作業結束後 1 小時，方可繼續檢測作業。
- (四) 土壤中若有甲烷氣體，可能造成分析誤差。
- (五) 地下儲槽系統附近若裝設土壤氣體抽除 (Soil Vapor Extraction, SVE) 設施，應於檢測前確認已停止運轉，方可繼續檢測作業。

四、設備及材料

- (一) 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%)。
- (二) 監測井功能檢查設備：
 - 1. 監測井開啟工具：依監測井管蓋形式，搭配合適的開啟工具。
 - 2. 液位量測，可選用下列設備：
 - (1) 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。

(2) 油水位計：油水位計包括探針及導線。

3. 橡皮塞：需中間開孔，尺寸大小視監測井管徑而定，管徑應小於4英寸。
4. 集氣管：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。
5. 濾水瓶：通常使用玻璃材質。

真空泵：至少 1/8 HP (附帶刻度 0~760 mmHg 壓力錶) 。

(三) 油氣檢測設備：應使用下列偵測器之分析儀，進行油氣檢測：

1. 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或全幅最高濃度達 9999 ppmV，數值顯示至個位數。
2. 光離子偵測器 (Photo ionization detector ; PID) : 偵測範圍包含檢測值之濃度範圍或全幅最高濃度達 9999 ppmV，數值顯示至個位數。

(四) 分析儀性能規範可參考如下：

1. 應答時間 (Response time) : 小於 10 秒。
2. 再現性 (Repeatability) : 小於 $\pm 2\%$ 全幅。
3. 零點偏移 (Zero point drift) : 小於 $\pm 3\%$ 全幅。
4. 校正偏移 (Span drift) : 小於 $\pm 3\%$ 全幅。

五、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 $\pm 2\%$ 內，並在保存期限內使用。

- (一) 零級標準氣體：不含任何可引起分析儀應答 (Response) 之空氣。
- (二) 全幅標準氣體：濃度範圍約為 1000 ppmV 的標準氣體。
- (三) 監測標準氣體：濃度範圍約為 500 ppmV 的標準氣體。

六、採樣與保存

(略)

七、步驟

- (一) 前置作業

1. 由於監測井設置之地點，為儲存汽油、柴油之地下儲槽及管線場址，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。
2. 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。

(二) 監測井功能檢查

1. 收集監測井配置圖，並依各監測井編號，填寫紀錄。
2. 以適當之開啟工具，打開監測井蓋。
3. 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。
4. 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。
5. 記錄監測井之有效深度（監測井深度與積水深度相減之深度）。有效深度應大於 50（含）公分以上，始進行後續之作業，若監測井之有效深度小於 50 公分時，視為監測井功能不正常，不得進行後續之作業。
6. 如排除監測井內之積水或積油後，重新量測水位；其有效深度大於 50 公分以上，則可進行後續作業。
7. 連結採樣及檢測裝置，使真空泵與監測井間，形成密閉系統後，開始進行抽氣，抽氣期間需達 15 秒以上，觀察真空錶之真空度變化，並進行監測井功能檢查之判定。
8. 監測井功能檢查不符合之判定：
 - (1) 監測井蓋無法開啟。
 - (2) 有效深度（監測井深度與積水深度相減之深度）小於 50 公分。
 - (3) 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。

- (4) 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。
- (5) 於抽氣期間錶壓未達七、(二)8.(3)及8.(4)標準，即抽出監測井內地下水。
- (三) 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
1. 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全幅氣體校正後，由集氣管前端導入監測標準氣體（約警戒值（註2）濃度）至讀值穩定後記錄之，監測標準氣體校正偏差依八、（一）計算公式計算，須小於±10%全幅。
 2. 樣品檢測步驟：
 - (1) 監測井自然通氣約 15 min。
 - (2) 以中間開孔之錐形橡皮塞，塞住監測井管口。
 - (3) 將偵測器之集氣管，插入開孔之橡皮塞內約 15 至 30 cm 深，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。

八、結果處理

- (一) 監測標準氣體校正偏差計算如下：

$$\text{監測標準氣體校正偏差(\%)} = \frac{\text{監測標準氣體應答濃度} - \text{監測標準氣體濃度}}{\text{全幅標準氣體濃度}} \times 100\%$$

- (二) 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。

九、品質管制

- (一) 初次使用全幅標準氣體及監測標準氣體時，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±5%以內，否則須檢查所使用氣體之正確性。
- (二) 每日檢測前，分析儀應進行監測標準氣體偏差檢查。須符合七、（三）1.之規範。如未符合規範，應重新調整校正分析儀

後，再進行監測標準氣體偏差檢查，至符合規範才可進行監測井氣體測定。

十、精密度及準確度：略

十一、參考資料

- (一) 行政院環境保護署，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，中華民國 100 年。
- (二) U.S.EPA, Expedited Site Assessment Tools for Underground Storage Tank Sites: A Guide for Regulators. (EPA 510-B-97-001)-Chapter IV: Soil-Gas Surveys, March 1997.
- (三) U.S.EPA, List of Leak Detection Evaluations for Underground Storage Tank Systems - Third Edition, EPA 510-B-97-004, 1997.

註：1.透氣度：為待測區之氣壓與大氣壓力的相對值，所測得數值為低於大氣壓之相對數值。

2.警戒值：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，以研判是否有污染洩漏情事。