加油站油氣回收設施功能檢測方法與設施異常排除練習題

4.1 前言

1. 目前國內的油氣回收設施功能檢測方法係採用國家環境研究院公告之哪三種標準檢測方法？

   解答：(1) 加油站油氣管線壓力衰減洩漏檢測方法，簡稱為「氣漏檢測」。

   (2) 加油站加油槍抽氣量與加油量比率檢測方法，簡稱為「氣油比檢測」。

   (3) 加油站油氣管線液體阻塞檢測方法，簡稱為「液阻檢測」。

4.2 加油站油氣管線洩漏檢驗測定

4.2.1 檢測頻率

2. 加油站油氣管線洩漏檢驗測定定期檢測頻率為何？

   解答：依環境部「加油站油氣回收設施管理辦法」規定，加油站應自行或委託專業檢驗測定人員，每 2 年進行 1 次氣漏檢測，每次檢測應於前次檢測月份之前後 1 個月內進行。

4.2.3 檢測原理

3. 加油站油氣管線洩漏檢驗測定檢測原理為何？

   解答：係測試油氣回收系統的整體密閉性（靜壓測試），以確保油氣回收設施各元件（包括第一階段油氣回收口處各油品聯通管、浮筒通氣閥及其迴氣管、止氣閥、油氣回收泵浦各耐油軟管、油氣回收槍及地下回收管線乃至油槽及真空壓力調節閥）的完整性，避免油氣的逸散。

4.2.4 環檢所公告檢測步驟

4. 敘述加油站油氣管線洩漏檢驗測定檢測步驟？

   解答：(1) 根據加油站所提供油槽容積與目前儲油量，估算儲油槽的油氣空間（儲油槽容積減去目前儲油量），並由公式估算氮氣填充時間 (t_c)。

   ※氮氣注入油槽至壓力達 5.08 cmH_2O（2 英吋水柱）之理論所需時間 (t_c) 估算公式：

$$t_c = 3.781 \times \frac{V}{F} \quad （單位：min）$$

V：油槽油氣空間，單位公秉

F：為氮氣流量，單位 L/min

3.781：壓力與體積轉換因子

(2) 銜接氮氣源至流量調節器入口端，依序串接流量調節器、微壓量測設施。打開氮氣配合使用測漏液，以加壓方式做量測設施組裝測漏，如發現洩漏應予排除。

(3) 將微壓量測設施另一端出口連接欲測試系統之油氣管路上。打開氮氣源，設定氮氣流量，記錄氮氣灌入油槽至系統壓力達 5.08 cmH_2O（2 英吋水柱）所需時間 (t_m)。系統持續加壓至 5.59 cmH_2O（2.2 英吋水柱）以上，並調整氮氣流量以維持壓力平衡。

(4) 計算 t_m 與 t_c 之比值作為系統初步洩漏測試之結果，並記錄之。

(5) 當初步洩漏測試結果 (t_m/t_c) 超過 2，足以判定所測試油氣回收系統洩漏，出具報告並結束測試。(系統需探討洩漏原因，更換或修復系統元件後，方可再重新檢測)

(6) 初步洩漏測試合格後，關閉氮氣源，當系統壓力降至 5.08 cmH_2O (2 inH_2O) 時，開始記錄時間（即壓力讀值時間）、每分鐘系統壓力變化及測試 5 分鐘後系統最終壓力。

(7) 記錄量測結果，應記錄的資料包括：加油站名稱、測試日期、時間、測試系統名稱（如 92、95 或 98 加油系統等）、油槍編號、儲油槽體積、目前儲油量；檢測條件：包括氮氣流量、t_c、t_m、大氣壓力、大氣溫度；測試結果：包括初步測漏結果、系統壓力降至 2 inH_2O 時之壓力開始讀值時間及其 5 分鐘內每間隔 1 分鐘系統之壓力讀值。

4.2.5 檢測中應注意事項及干擾因素

5. 氣漏檢測前主要應注意事項及干擾因素為何？

解答：(1) 儀器於執行檢測前歸零動作時，其氮氣出口端須與大氣相通，並注意降低四周氣流的影響，並應避免直接於太陽光底下曝曬。

(2) 本方法適用於加油站儲油槽油氣回收系統之洩漏測試。儲油槽（不包含所有油氣管件）的油氣空間至少應有 2.0 公秉（528 加侖），或者 25%儲槽體積空間。最大油氣空間應小於 94.6 公秉（25,000 加侖）。

(3) 測試系統導入氮氣流量若超過 141.6 L/min (5 ft^3/min)，將影響檢測結果。另外，本方法使用氮氣不可以使用他種氣體及液態氮取代。

(4) 測試進行中，具有燃燒或冷凝等方式處理回流至油槽後多餘油氣之後處理設施者，應依設施作業程序之規定先關閉之。

(5) 本方法不適合在「氣油比檢測」後 24 小時內測試。

(6) 測試前 3 小時，禁止油罐車卸油至油槽。

(7) 測試中，系統內所有加油作業應停止，設施宜妥善接地。

(8) 安全防護：氣漏檢測多位於油槽區卸油口附近，故應先做好警告標示，放置滅火器，必要時檢測人員應配戴橡皮手套與活性碳口罩，以降低油氣暴露。

(9) 檢測人員如攜有行動電話應關機或放置於安全地帶。

(10) 綜合以上注意事項，因為在測試前 3 小時內不可卸油或氣油比、液阻檢測時的倒油回油槽動作，當日如欲對該站做油氣回收各項檢測，氣漏檢測應列為優先。

(11) 各油品之油槽如有大管接小管之複雜連通情形，應顧及輸入氮氣流量及飽（建）壓時間性，以免誤判。

4.2.7 各階段氣漏檢測重點

6. 試列舉加油站油氣回收設施及其他可能的氣漏檢查重點部位？

解答：(1) 第一階段油氣回收設施：含卸油口、卸油管、卸油迴氣管、第一階段油氣回收口及管線連通處、浮筒通氣閥、真空壓力調節閥及油氣回收管件連通處、油池人孔內大廊板、由任或法蘭連接處等設施。

(2) 第二階段油氣回收設施：含油氣回收槍、同軸皮管、脫離器、油氣分離器、油氣回收泵浦及軟管連接處，具有後處理設施則另包括後處理設施管件。

(3) 加油站其他可能洩漏的元件：含自動量油器、手動量油口、沉油泵浦測漏器銅管連接處、陰井及加油機下方管件等設施。

4.2.8 法規標準

7. 加油站應維持油氣回收設施各元件的完整性，其氣漏檢測應符合法規規定為何？

解答：

測試項目	合格標準範圍 （公分水柱）
氣漏檢測	4.83-5.33

4.3 加油站加油槍抽氣量與加油量比率檢測方法

4.3.1 檢測頻率

8. 加油站加油槍抽氣量與加油量比率檢測之定期檢測頻率為何？

解答：依環境部發布「加油站油氣回收設施管理辦法」規定，每支加油槍應於每年 1 至 6 月及 7 至 12 月各至少進行 1 次氣油比檢測，其連續兩次檢測間隔期間應為 3 個月以上。必要時，地方主管機關得要求其增加檢測頻率。加油站油氣回收設施之專業檢驗測定，由經中央主管機關或其委託之機構訓練合格，並領有證書者為之。

4.3.2 檢測儀器與工具

9. 氣油比測試之攜帶式油料承接桶規格為何？

解答：至少能容納 17 公升（4.5 加侖）之金屬桶（承接桶之口徑應為 10 cm 以內，且其油氣出口口徑應為 5 cm 以內）。

4.3.3 檢測原理

10. 加油站加油槍抽氣量與加油量比率檢測之檢測原理為何？

解答：利用壓力平衡或真空抽氣原理，將加油過程中自汽機車油箱中逸散出來的油氣沿著油氣回收槍、同軸皮管、油氣分離器、油氣回收泵浦以及地下油氣回收管等設施，推（抽）回到汽油儲槽內。亦就是以氣密組件將加油槍之吸油孔前後密合，使加油槍於加油同時經由密合阻件及連接管抽取空氣（油氣），並計算抽取空氣量與加油量的比率，藉以評估該油氣回收槍及油氣回收設施回收油氣的能力。

4.3.4 國家環境研究院公告檢測步驟

11. 敘述國家環境研究院公告加油站加油槍抽氣量與加油量比率檢測步驟為何？

解答：(1) 氣油比檢測設施，必要時儀器應接地。

(2) 檢測之前，應封閉氣油比測試連結器及油氣體積計量器之油氣出口，並於密合組件及氣密軟管間加裝三通閥連接吸球或泵浦，進行真空洩漏試驗或加壓洩漏試驗，以確認氣油比測試連結器之組裝無洩漏。真空洩漏試驗作法為真空抽氣至初始參考真空壓力 12.7 cmH_2O (5.0 inH_2O) 左右，3 分鐘後容許壓降在 0.13 cmH_2O (0.05 inH_2O) 內視為無漏；加壓洩漏試驗之作法為填送空氣以加壓測試管路，並以測漏液檢查氣密組件與油槍間是否密合。檢測儀器須在判斷無洩漏後才能繼續以下步驟。

(3) 於油料出口處放置承接油料桶，並將加油計量表歸零。

(4) 以最大加油流量加油，待加油流量穩定（約 2 L 後），開始計時，記錄加油油表讀值，Q0(L)，油氣體積計量錶讀值，G0(L)，並持續量測至加油至一定體積（汽油至少 8 L 以上）止。記錄量測所需時間，t，加油油表讀值，Q1(L)，及油氣體積計量錶最終讀值，G1(L)。

(5) 計算抽取空氣量與加油量之比值。

4.3.5 檢測中應注意事項及干擾因素

12. 氣油比檢測前應注意事項及干擾因素為何？

解答：(1) 儀器於執行檢測前歸零動作時，其氣油比測試儀器的唯一開口處需與大氣相通，並注意降低四周氣流的影響，並應避免直接於太陽光底下曝曬。

(2) 測試前應檢查油槍噴嘴完整性，以避免氣油比測試接頭不密合而影響檢測。利用密合組件將油槍油氣回收孔密合包住，不可有空氣進入且密合組件不可將自動跳停感應口包住。

(3) 加油槍之吸氣孔位置、外部型態不合或油垢阻塞時會影響檢測結果。

(4) 測試時，加油槍油料承接器具不宜密閉，以免造成實驗誤差。

(5) 測試中，若油料不慎導入測試設施，將造成油槍測試失敗。

(6) 測試前，不必將油氣管路之油滴趕出，以反映實際加油狀況。
(7) 測試時，油槽槽壓應保持接近一大氣壓，油槽若設有真空壓力調節閥（PV 閥）不宜移除。
(8) 密合組件內部之墊片應經常檢查更換，若不適當潤滑塗層，將會影響檢測結果，所以檢測前應以目視測試頭之透氣孔是否有阻塞情形。
(9) 檢測人員如攜有行動電話應關機或放置於安全地帶。
(10) 檢測氣油比時，為了防止因靜電所產生的危害，油料承接桶最好以金屬類為佳，尤其倒油回油槽之漏斗，嚴禁以塑膠材質者為之。
(11) 氣密軟管內徑過小或管長大於 1.83 m (6 ft) 會造成油氣輸送之壓損，致影響檢測結果（此氣油比檢測儀，原廠測試設定氣密軟管之管長為 150 cm±1 cm 作為基礎的計算標準）。
(12) 因檢測盛油桶之開口規定為 10 公分以內，應注意檢測時測試頭之吸氣孔不可靠於檢測桶桶緣而將其阻塞，將影響檢測結果。
(13) 如檢測時儀器 F 值時而高、時而低時，約可認為內回收管可能積油，惟少部分為油氣回收泵浦磨耗所致，應注意觀察此加油槍是否為本站備用或發油量較少的油槍（如 98 無鉛），或是加機車為主的油槍（因加機車，某些回收泵浦常無法全速運轉），如調校回收率時應待 F 值較穩定時調校至合格範圍，以免發生回收率超抽的結果；但是如發現回收泵浦常當機或內管時常積油，應思維是其他管件故障或是組件搭配不當或加油時強迫加油所致。
(14) 安全防護：氣油比檢測須位於泵浦島區及車道上，故應先做好警告標示，放置滅火器，檢測人員亦應配戴橡皮手套與活性碳口罩，以降低油氣暴露。

4.3.7 法規標準

13. 加油站應維持加油槍及油氣回收設施有效操作，其氣油比檢測應符合之法規規定為何？
解答：

檢測項目	有無後處理設施	合格標準範圍
氣油比檢測	有	1.35-2.40
	無	0.88-1.20

4.4 加油站油氣管線液體阻塞檢測方法

4.4.3 檢測原理

14. 油氣管線液體阻塞檢測原理為何？

解答：以氮氣代替油氣，分別以不同之流量，由加油機下方油氣管線注入，在油槽排氣孔打開之狀態下，量測氮氣由加油機至油槽間油氣管線所產生之壓降大小，判定油氣管線液體是否阻塞，藉以評估油滴回流至油槽的能力。

4.4.5 檢測中應注意事項及干擾因素

15. 油氣管線液體阻塞檢測檢測中應注意事項及干擾因素為何？

解答：(1) 儀器於執行檢測前歸零動作時，其氮氣出口端需與大氣相通，並注意降低四周氣流的影響，並應避免直接於太陽光底下曝曬。

(2) 整個測試過程中，不得於測試中途更換任何接頭或管件（包括測試儀器、地下油氣管...等）。

(3) 為避免測試結果的干擾，於測試過程中需將油氣回收系統關閉。

(4) 測試段之油氣回收管線如有洩漏，將影響測試結果。

(5) 方法進行時，若管路有其他配件；如凡而 (Valve)、止回閥、真空輔助設施，均須事先打開通路或拆除。

(6) 氮氣的壓力應足以使流量浮子可達 100 立方英呎/小時以上，以免因流量不足所反映的數據不穩定致造成數據誤差。

(7) 儀器放置應穩固平放不歪斜，盡可能讓檢測人員方便閱讀數據。

(8) 初始壓力與量測壓力閱讀數據者應同一人為之，且兩者目視浮子位置及姿勢應一致。

(9) 以交通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，如在泵浦島區域作業則應增加指揮人員。

(10) 檢測人員如攜有行動電話應關機或放置於安全地帶。

(11) 安全防護：液阻檢測須於泵浦島區及車道上作業，故須先做好警告標示，放置滅火器，檢測人員亦應配戴橡皮手套與活性碳口罩，以降低油氣暴露。

4.4.7 法規標準

16. 新設加油站設置自加油機至油槽之油氣管線，其液阻檢測之最大壓降應符合之規定為何？

解答：

合格範圍：	
0.56立方公尺/小時	最大壓降0.38公分水柱
1.70立方公尺/小時	最大壓降1.14公分水柱
2.83立方公尺/小時	最大壓降2.41公分水柱

4.5 油氣回收設施異常診斷與排除

4.5.2 氣漏檢測異常原因分析

17. 加油站油氣回收系統氣漏檢測異常原因分析？

解答：(1) 檢測時發現大量洩漏無法建壓：可能的洩漏源包括整個油氣回收系統的任何一個設施元件，因此，必須找出可能的洩漏位置，可藉由目視、嗅覺（鼻聞）感測、測爆器偵測或簡單以袋式測試法來加以判別。

(2) 第一階段油氣回收元件洩漏：可能原因包括浮筒通氣閥漏氣、第一階段回收快速接頭墊圈老化、以及快速接頭彈簧無法密閉等。

(3) 第二階段油氣回收元件洩漏：第二階段油氣回收系統各設施元件包括油槍口至油氣回收泵浦、後處理器(集中式)、乃至於二次回收管至地下油槽陰井間的所有管線及元件，可以先由目測或嗅覺（鼻聞）感測大略得知，再進一步以吸球或袋式測試法找出洩漏源。如洩漏位置為二次回收管線，則必須靠管線密閉測試（即試壓）才能確認，不過此時位於油槽管線附近的測漏管應會出現異常油氣反應，亦可作為二次回收管是否洩漏的參考。

(4) 真空壓力調節閥（PV 閥）洩漏。

(5) 油氣回收槍洩漏：主要原因可能發生在油槍沒有止氣閥或止氣閥故障，只要觀察油槍是否有油氣逸散即可輕易判斷。

(6) 其他可能洩漏的元件：其他可能的洩漏點包括自動量油器及手動量油口，墊片及上鎖不確實為主要原因，此時必須打開陰井蓋板，並以測爆器量測陰井的油氣濃度或以塑膠袋套住量油口加以判斷。

4.5.3 氣油比檢測異常原因及分析

18. 加油站油氣回收系統氣油比檢測異常原因及分析？

解答：氣油比檢測是加油站功能測試不合格最常遭遇的問題，其現象及可能原因，包括無回收率、回收率太高、回收率太低、加油速度太慢或太快、泵浦吸力太大或太小、同軸皮管積油或折損、泵浦故障及油槍損壞等。

4.5.6 加油站油氣回收功能異常通報流程與步驟

19. 加油站油氣回收功能異常通報流程為何？

解答：依據「空氣污染防制法」第 89 條規定：固定污染源之相關設施故障致違反本法規定時，公私場所立即採取因應措施，並依下列規定處理者，得免依本法處罰：

(1) 故障發生後 1 小時內，向直轄市、縣（市）主管機關報備。

(2) 故障發生後 24 小時內修復或停止操作。

(3) 故障發生後 15 日內，向直轄市、縣（市）主管機關提出書面報告。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy