

附錄八
績效查核作業規定

績效查核作業規定

一、績效查核係定量評估環境監測系統的功能，其主要目的如下：

- (一)找出不正常的儀器
- (二)找出監測網之系統性偏差
- (三)量測數據品質之改善程度
- (四)評估監測數據之準確性

二、績效查核之基本原則如下：

- (一)執行績效查核時，測站操作者或代表人應在場。
- (二)查核後，查核者應告知測站操作者或代表人查核結果，並取得測站操作者之簽名確認。
- (三)查核者應將查核前後查核器材確認之校正及追溯性數據文件化。
- (四)應記錄開始查核時間及結束查核時間。

三、績效查核作業流程

績效查核作業分為先期作業、查核前工作、現場查核工作、查核後工作、提交查核報告五階段進行，各階段之工作項目分述如下：

(一) 先期作業

- 1. 資料蒐集
- 2. 發展查核前工作檢查表與績效查核紀錄表

(二) 查核前工作

1. 查核前標準品追溯性之實驗室驗證
2. 檢查各查核項目所需標準氣體之範圍與流量
3. 組合並檢視查核設備
4. 流量計之校正
5. 校正器材之測漏試驗
6. 校正器材之操作測試
7. 計算查核點濃度與流量設定值
8. 其它查核器材之校正
9. 查核器材運送過程之注意事項

(三) 現場查核工作

1. 觀察並記錄儀器之操作狀態
2. 氣狀污染物分析儀－多點校正查核
3. 粒狀污染物分析儀－檢查流量，測漏試驗
4. 氣象監測儀－依據特性，分別進行查核

(四) 查核後工作

1. 查核後標準追溯性之實驗室再確認
2. 查核器材重新檢查，再確認一次
3. 查核數據分析
4. 查核報告撰寫

(五) 提交查核報告及改善建議

四、績效查核方法

(一) 空氣污染物自動監測設施

氣狀污染物之查核濃度範圍如下表。

空氣污染物	查核濃度
SO ₂ 、NO/NO ₂ 、O ₃	0.03-0.08ppm 0.15-0.20ppm 0.35-0.45ppm 0.80-0.90ppm
CO	3-8ppm 15-20ppm 35-45ppm 80-90ppm
CH ₄ 、C ₃ H ₈	1.2-2.4ppmC 6.0-8.0ppmC 14.0-18.0ppmC

1. 單點式

(1) NO/NO_x/SO₂/CO/CH₄/THC

查核方法為由檢定過的標準混合氣體經動態稀釋裝置後的濃度與氣體分析儀進行直接比對。

(2) NO₂

查核方法為由檢定過的標準混合氣體經動態稀釋後的濃度，使用氣相滴定（gas phase titration）NO的方法來與氣體分析儀比對。

(3) O₃

使用檢定過的傳輸標準臭氧儀與氣體分析儀之反應濃度比較。

(4) PM₁₀ β -GAUGE 儀

PM₁₀ β -GAUGE 儀之查核包括兩部份，一為流量查核，一為檢查 β -COUNT。流量查核是將檢定過的標準流量表及製造廠商設計的設定點作一比較。另外則取一由原廠提供之零點校正薄膜(Foil)檢查其 β -COUNT。

2. 開徑式

將包含已知查核氣體濃度的測試氣體匣 (test cell) 置於儀器之光學路徑，測試時，發射器、接收器、及反射裝置應儘可能依正常狀態操作，對儀器狀態之修正亦愈少愈好。當監測路徑不包括正常大氣監測路徑時，若操作或指導手冊准許，可採用交替式地區光源或交替式之光學路徑。查核濃度量測結果為大氣污染物之濃度和查核測試濃度之總和，因此修正濃度 (corrected concentration) 需扣掉大氣污染物之濃度，大氣污染物之濃度可由查核前後量測大氣濃度取平均值得之。若查核前後大氣濃度量測之差異大於有效濃度 (effective concentration) 的 20%，則此次之查核結果必須捨棄且須重做此濃度之查核。監測路徑長度亦需再次確認誤差是否在 3% 以內，以認定查核結果為有效。可能的話，開徑式分析儀之查核測試應選擇於大氣污染物濃度相當低且穩定之時段實施。查核氣體有效濃度 (有效濃度為查核氣體之實際濃度乘以光通過 test cell 之

路徑長與實際大氣監測路徑長之比值)與修正濃度之差異可評估監測數據之準確性。

(二) 空氣污染物人工操作監測設施

1. 總懸浮微粒、PM₁₀ 或 PM_{2.5} 高量採樣器

高量採樣器之查核包括兩部份，一為流量查核，一為測漏。與上述連續自動監測儀器查核方法相似。

2. 總懸浮微粒、PM₁₀ 或 PM_{2.5} 濾紙以及落塵量稱重

應以標準法碼，在相同使用條件（定溫、定濕度）下，檢查稱重之天平。然後，將相同之濾紙重複稱重。比較前後稱重之結果。

3. 鉛

配置兩種濃度範圍（如下表）之標準鉛溶液，滴在乾淨濾紙上，再將試樣送實驗室進行萃取與分析，比較其結果。

範圍	濃度 μg 鉛/濾紙	相當濃度 μg 鉛/ m^3 (註)
1	100-300	0.5-1.5
2	600-1000	3.0-5.0

註：以流率 $1.7\text{m}^3/\text{min}$ 採樣二十四小時之總體積與濾紙大小 $20\text{cm}\times 25\text{cm}$ 為基準。

4. 導電度、酸鹼液、硝酸鹽、硫酸鹽與其他離子等分析溶劑

可使用認證過之商用或是以重量法配置標準溶液，以盲樣方式給實驗室與一般樣品同時分析，比較其結果。

(三) 空氣品質輔助氣象監測儀器

1. 風速

風速計查核是先取下風速杯，然後用定速馬達在一定的速率下測定。查核時以相對於風速在 0 至 15 米／秒範圍內測四個不同的速率，記錄迴轉速率 (rpm) 及儀器讀值和記錄紙值在查核表格內。將迴轉速依廠商提供之公式換算成風速值，比較其差值。另一項查核是利用力矩計 (Torque Watch) 測量啟動時的力矩，是否在製造廠商的規格內。

2. 風向

風向的查核是先以高精密度磁性羅盤量出橫桿的方向角 (要考慮地磁偏角)。然後風向桿對準平行和垂直於橫桿的位置各兩次，共計有四個查核點，每點各差 90° 弧。比較儀器的讀值和記錄紙上的值。另一項風向計的查核是利用力矩計 (Torque Watch) 測量風向計啟動時的力矩，是否在製造廠商的規格內，檢查軸承是否光滑轉動順利。

3. 大氣溫度

查核溫度計和測站資料系統的測值應記錄並作比較。通常用小的 Dewar 式保溫瓶，依序盛滿常溫下的水、冰水和熱水，以使查核用之標準溫度計及溫度感測器處於不同溫度下，取得讀值後，比較其差值。

4. 露點或相對濕度

濕度查核係由測站數據蒐集器所讀取之相對濕度，與由乾濕球濕度計求取之相對濕度值作比較。

5. 降水量

取校正過的滴定管（Burette），裝水進行雨量計的查核。

6. 大氣壓力

使用經與福丁式水銀壓力計校正過之攜帶式空盒氣壓計至現場比對。

7. 太陽輻射

在太陽輻射方面，可利用另一台經過原廠檢定過之同型輻射計攜帶至現場以與原輻射計進行比對工作。

8. 酸雨計

酸雨計可分成三部份，分別是雨量計、酸鹼度計及導電度計。雨量計是取校正過的滴定管（Burette）裝水進行雨量計的查核；酸鹼度計與導電度計則是分別取三種及二種不同濃度的標準液進行比對工作。

五、績效查核方法及查核標準如下表

查核項目	查核方法	查核器材	查核標準
NO _x ,CO,NO, CH ₄ /C ₃ H ₈ ,SO ₂	1. 動態滲透稀釋法 2. 氣體鋼瓶動態稀釋法	1. 標準氣體 2. 動態稀釋校正器或滲透管 3. 傳輸標準臭氧儀	1. 截距 $\leq\pm 3\%$ F.S. 2. 斜率：0.85-1.15 3. 迴歸係數： 0.995-1.0 4. 二氧化氮轉換率 $\geq 96\%$
NO ₂	氣相滴定法		
O ₃	紫外光光度計 比對法		
PM ₁₀	流量法 β -COUNT 法	流量計	$\leq\pm 10\%$ 漏氣 ≤ 0.75 lpm
風速	1. 轉動圈數檢查 2. 啟動點檢查	標準定速馬達 標準力矩計	1. WS ≤ 5 m/s 時， $\leq\pm 0.25$ m/s WS > 5 m/s 時， $\leq\pm 2\%$ 2. 符合啟動力矩值規格
風向	1. 感測器線性 2. 啟動點檢查	高精密羅盤 標準力矩計	1. 線性 $\leq\pm 5^\circ$ 2. 符合啟動力矩值規格
大氣溫度	比對法	水銀溫度計	$\leq\pm 0.5^\circ\text{C}$
露點 相對溼度	比對法	乾濕球溫度計	$\leq\pm 1.5^\circ\text{C}$ $\leq\pm 5\%$ R.H.
降水量	比對法	標準量筒 定量滴定管	$\leq\pm 0.2$ mm
大氣壓力	比對法	攜帶式空盒氣壓計	$\leq\pm 5$ mmHg
太陽輻射	比對法	同型標準儀器	$\leq\pm 5\%$
酸雨計	比對法	標準量筒 定量滴定管 標準液	pH 值 ± 0.2 pH 導電度 $\pm 5\%$ 雨量計 ± 0.5 mm
高量採樣器	流量法	流量計	流率差值 $\leq\pm 10\%$
濾紙稱重	比對法	重複稱重	差值 $\leq\pm 5$ mg
鉛	比對法	標準試樣	差值 $\leq\pm 16\%$
硝酸鹽、硫酸鹽 等與其他離子	比對法	標準溶液	差值 $\leq\pm 10\%$

六、績效查核標準操作程序

項 目：	動態稀釋校正器查核前/後確認標準作業程序		
序 號：	1	日 期：	89年4月28日
修訂版次：	1	頁 別：	第1頁，共3頁

一、查核前流量確認

(一) 零值氣體流量

1. 連接零值氣體至動態稀釋校正器“零值氣體”進口，並調整零值氣體的壓力至所需壓力規格，並必須保持輸出壓力表頭穩定。
2. 連接泡沫流量計至動態稀釋校正器之零值氣體輸出。
3. 記錄大氣壓力 (mmHg) 及溫度 (°C)。
4. 啟動零值氣體輸入電磁閥，調整零值氣體進流至預期之流量。
5. 每項流量設定至少取得五個量測值，求其平均。
6. 重覆4到6步驟，求取其他等距流量平均值，至少須設定五個等距點。
7. 以下式修正量測的流量：

$$\frac{P_A - P_{H_2O}}{760\text{mmHg}} \times \frac{298^\circ\text{K}}{T_A + 273}$$

P_A：大氣壓力
P_{H₂O}：飽和蒸氣壓力
T_A：大氣溫度

注意：使用數位泡沫流量計與有自動修正之流量計可省略此步驟。
8. 以實際流量測值當 X，線性迴歸分析校正器之設定流量當作 Y，求取迴歸係數，r 須大於 0.999 方為有效。

(二) 標準氣體流量

1. 連接零值氣體至動態稀釋校正器“標準氣體”進口，並調整標準氣體的壓力至所需壓力規格，並必須保持輸出壓力表頭穩定。
2. 連接泡沫式流量計至動態稀釋校正器之校正氣體質量流量控制器 (mass flow controller, MFC) 輸出端。
3. 記錄大氣壓力 (mmHg) 及溫度 (°C)。
4. 啟動任何一種校正氣體之進流電磁閥 (視校正氣體進流口而定)，調整校正氣體進流至預期流量。
5. 其餘與上項零值氣體流量確認步驟4至8相同。

項 目：	動態稀釋校正器查核前/後確認標準作業程序		
序 號：	1	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 2 頁，共 3 頁

* 注意事項：

1. 所有管路接頭須確保不得有漏氣現象。
2. 零值氣體去除藥劑、乾燥劑等去除效率須合乎規定。

二、查核前測漏檢查

- (一) 目視檢查所有零組件是否有鬆動或脫落現象。
- (二) 將動態稀釋校正器之出口處塞住，輸入 MFC 流量範圍一半之氣體，觀察所顯示流量讀值，若讀值近於零，則表示無漏氣情形。
- (三) 若數值不為零，表示動態稀釋校正器有洩漏情形，須重新檢查所有配件是否固定完整，注意不可使用肥皂薄膜檢測，以免污染動態稀釋校正器內部零件。

三、查核前動態稀釋校正器 P/F 操作測試

- (一) 將欲攜帶至現場查核之動態稀釋校正器 (portable calibrator)，設定一測試點，並以新的 calibration curve 計算真值濃度。
- (二) 選擇 NO、SO₂、CO、HC 分析儀至少一種儀器，暖機完畢。
- (三) 輸入零點標準氣體 (zero air)，紀錄輸出電壓或讀值。
- (四) 輸入全幅濃度標準氣體 (span standard) (測試點)，紀錄輸出電壓或讀值。
- (五) 計算 P 值： $P = (\text{全幅讀值} - \text{零點讀值}) / \text{真值}$
- (六) 以品保實驗室之動態稀釋校正器 (Fixed calibrator)，重複步驟 1 至 4。
- (七) 計算 F 值： $F = (\text{全幅讀值} - \text{零點讀值}) / \text{真值}$
- (八) 上述兩讀值之比值 (P/F) 必須介於 0.96~1.04 之間。

* 注意事項：須使用同一支標準氣體鋼瓶來測試攜帶式校正器與實驗室之一級校正器。

四、查核後流量確認

- (一) 同查核前流量確認，查核前後每一等距點流量兩者相互作比較，誤差應在±2%內為可接受。

項 目：	動態稀釋校正器查核前/後確認標準作業程序		
序 號：	1	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 3 頁，共 3 頁
<p>(二)同查核前測漏檢查，如有洩漏現象則查核須重新再作一次。</p> <p>(三)重複查核前對校正器所作測試，如果得到結果為失敗，則需要對受影響的部分再作一次查核。</p>			

項 目：	質量流量計流量確認標準作業程序		
序 號：	2	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<p>1. 連接零值氣體至流量控制器（該控制器控制範圍必須能涵蓋欲被確認之質量流量計）進口，並調整零值氣體的壓力至所需壓力規格，並必須保持輸出壓力表頭穩定。</p> <p>2. 連接泡沫流量計至流量控制器輸出。</p> <p>3. 記錄大氣壓力（mmHg）及溫度（℃）。</p> <p>4. 啟動零值氣體輸入電磁閥，調整零值氣體進流至預期之流量。</p> <p>5. 每項流量設定至少取得五個量測值，求其平均。</p> <p>6. 重覆 4 到 6 步驟，求取其他等距流量平均值，至少須設定五個等距點。</p> <p>7. 以下式修正量測的流量：</p> $\frac{P_A - P_{H_2O}}{760\text{mmHg}} \times \frac{298^\circ K}{T_A + 273}$ <p>P_A：大氣壓力 P_{H_2O}：飽和蒸氣壓力 T_A：大氣溫度</p> <p>注意：使用數位泡沫流量計與有自動修正之流量計可省略此步驟。</p> <p>8. 以實際流量測值當 X，線性迴歸分析校正器之設定流量當作 Y，求取迴歸係數，r 須大於 0.999 方為有效。</p>			

項 目：	傳輸標準臭氧儀之查核前/後確認標準作業程序		
設備需求：	一級標準臭氧儀、臭氧產生器、零值氣體、傳輸標準臭氧儀		
參考文件：	美國環保署「空氣品質監測臭氧分析儀校正之技術協助文件」，EPA-600-79-056，1979年9月。		
序 號：	3	日 期：	89年4月28日
修訂版次：	1	頁 別：	第1頁，共2頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 啟動傳輸標準臭氧儀與一級標準臭氧儀，熱機至儀器穩定後。 2. 將臭氧產生器之輸出口連接一級標準臭氧儀採樣輸入口與傳輸標準臭氧儀的採樣輸入口。剩餘氣體排出室外，兩段接管應儘量維持長度相同，並注意無漏氣，以免影響測值數據。 3. 由實驗室的溫度及壓力驗證情況決定傳輸標準臭氧儀的校正值（若傳輸標準臭氧儀內具有自動溫度及壓力補償，則毋須決定校正值）。 4. 供應零點標準氣體給一級標準臭氧儀與傳輸標準臭氧儀，待穩定後，每隔 20~25 秒讀取一次數值（或每一次採樣循環），記下 10 次讀取值，此為“零值”讀值。 5. 打開臭氧產生器的燈管（手動），將臭氧輸出濃度值設定約為 900ppb。待一級標準臭氧儀和傳輸標準臭氧儀的顯示值穩定後，每隔 20~25 秒讀取一次數值（或每一次採樣循環），記下 10 次讀取值。 6. 重覆步驟 5，將臭氧產生器分別設定約為 700、500、300、100ppb。 7. 將臭氧產生器設定為 0，作 purge。 8. 關掉臭氧產生器的燈管及所有採樣抽氣泵和零值氣體產生器。 9. 計算傳輸標準臭氧儀和一級標準臭氧儀的[O₃]及平均讀值，再扣掉個別之零值平均值。 10. 以一級標準儀的濃度值作為 X，以傳輸標準儀的反應值作為 Y，計算臭氧之線性迴歸。 11. 記錄校正日期、迴歸斜率（m）及截距（I）。所得斜率 m 與前六組斜率平均值（\bar{m}）比較，須符合下式方可接受。 $0.95\bar{m} \leq m \leq 1.05\bar{m}$ 			

項 目：	傳輸標準臭氧儀之查核前/後確認標準作業程序		
序 號：	3	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 2 頁，共 2 頁

12. 每 6 組（此組與前五組）之斜率相對標準偏差（ S_m ）須小於等於 3.7%，及利用 6 組截距數據計算之 S_I 值須小於等於 1.5，此六組之斜率平均值及截距平均值方可接受（ S_m 及 S_I 之計算公式如下）。

$$S_m = \frac{100}{m} \sqrt{\frac{1}{5} \left[\sum_{i=1}^6 (m_i)^2 - \frac{1}{6} \left(\sum_{i=1}^6 m_i \right)^2 \right]} \%$$

$$S_I = \frac{100}{m} \sqrt{\frac{1}{5} \left[\sum_{i=1}^6 (I_i)^2 - \frac{1}{6} \left(\sum_{i=1}^6 I_i \right)^2 \right]}$$

13. 若迴歸結果並不符合上述規範，須將結果做標記，並判斷是否有功能失誤的情況發生，或者在進行校正前曾做過重大維修工作導致操作特性改變。此時應申報該傳輸標準儀的驗證關係是錯誤，並須一再重複驗證測試，直到最近的 6 組驗證數據能符合驗證要求為主。

14. 驗證關係的數值係用來計算真實的臭氧濃度，公式為：

$$[O_3] = [\text{傳輸標準儀顯示值} - \text{截距 (I)}] / \text{斜率 (m)}$$

項 目：	SO ₂ /CO 分析儀查核標準作業程序		
設備需求：	動態稀釋校正器、US EPA PROTOCOL 標準氣體、零值氣體產生器、鐵氟龍管等。		
參考文件：	美國環保署「空氣污染量測系統之品質保證手冊」第二冊，2.0.12 節。		
序 號：	4	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 啟動零值氣體產生器和動態稀釋校正器並熱機至穩定。並確認零值氣體產生器內部去除器溫度是否已達設定穩定值。 2. 由查核濃度範圍與標準氣體鋼瓶濃度反推所需之標準氣體與稀釋氣體流量範圍，查出真實流量值，以此計算輸入之查核濃度。 3. 以鐵氟龍管連接校正器輸出口與測站分析儀採樣入口，須提供分析儀超過 15% 之氣體，並將多餘氣體導入廢氣排出。讓分析儀抽零點標準氣體 10 分鐘，然後讀取所顯示的數值作為該分析儀對零點標準氣體的反應值。 4. 依步驟 2 之計算結果設定標準氣體與稀釋氣體流量，依序由高濃度向低濃度查核。待分析儀反應穩定之後，記錄所顯示之反應值及計算誤差百分比。 5. 進行查核值與反應值之線性迴歸計算。 6. 關掉標準氣體鋼瓶、零值氣體產生器及動態稀釋校正器，並將分析儀之採樣管重新接回採樣歧管。 <p>* 注意事項：查核前之標準氣體須進行“purge”動作。</p>			

項 目：	THC 分析儀查核標準作業程序		
設備需求：	動態稀釋校正器、製造商驗證標準氣體（丙烷 C ₃ H ₈ 、甲烷 CH ₄ ）、零值氣體產生器（含 HC Scrubber）、鐵氟龍管等配件。		
參考文件：	美國環保署「大氣非甲烷碳氫化合物分析儀之校正與操作協助文件」，EPA 600/4-81-015		
序 號：	5	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 啟動零值氣體產生器和校正器並熱機至少 45 分鐘。並確認零值氣體產生器內部去除器溫度是否已達設定穩定值。 2. 由查核濃度範圍與標準氣體鋼瓶濃度反推所需之標準氣體與稀釋氣體流量範圍，並自校正表上查出真實流量值，以此計算輸入之查核濃度。若儀器為 FID，計算濃度時尚須注意將體積濃度（ppm-V）轉換為含碳數濃度（ppm-C）。此外尚需甲烷輸入約 1.5ppm 來檢查甲烷去除器效率。 3. 以鐵氟龍管連接校正器輸出口與測站分析儀採樣入口，特別注意須提供分析儀過量之氣體，並將多餘氣體導入廢氣排出。讓分析儀抽取稀釋氣體 10 分鐘，然後讀取數據系統所顯示的數值作為該分析儀對 0.000 ppm 輸入濃度的反應值。 4. 依據步驟 2 之計算結果設定甲烷氣體與稀釋氣體流量，依序由高濃度向低濃度查核。待分析儀反應穩定之後，記錄數據系統所顯示之反應值及計算誤差百分比。 5. 進行查核值與反應值之線性迴歸計算。 6. 以丙烷重複步驟 4 及 5，並同時記錄 THC 之濃度。 7. 關掉標準氣體鋼瓶、零值氣體產生器及動態稀釋校正器，並將分析儀之採樣管重新接回採樣歧管。 <p>* 注意事項：去除器之溫度須確認已達穩定。</p>			

項 目：	NO/NO ₂ /NO _x 分析儀查核標準作業程序		
設備需求：	含臭氧產生器之動態稀釋校正器、EPA PROTOCOL 之 NO 標準氣體、零值氣體產生器、鐵氟龍管等配件。		
參考文件：	美國環保署「空氣污染量測系統品質保證手冊」第二冊，2.0.12 節。		
序 號：	6	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 啟動零點標準氣體供給器和校正器並熱機至穩定。 2. 由查核濃度範圍與標準氣體鋼瓶濃度反推所需之標準氣體與稀釋氣體流量範圍，並自校正表上查出真實流量值，以此計算輸入之查核濃度。 3. 以鐵氟龍管連接校正器輸出口與測站分析儀採樣入口，輸入口零值氣體特別注意須提供分析儀過量之氣體，並將多餘氣體導入廢氣口排出。讓分析儀抽取稀釋氣體 15 分鐘，然後讀取數值 NO 和 NO_x 所顯示的數值作為該分析儀對 0.000 ppm 輸入濃度的反應值。 4. 先查核 NO 和 NO_x，依據步驟 2 之計算結果設定 NO 標準氣體流量與稀釋氣體流量，依序由高濃度向低濃度查核。待分析儀反應穩定之後，記錄數據系統所顯示之 NO 和 NO_x 反應值及計算誤差百分比。 5. 進行 NO 和 NO_x 查核值與反應值之線性迴歸計算。 6. 查核 NO₂，依據步驟 2 之計算結果設定 NO 標準氣體流量與稀釋氣體流量，依序由高濃度向低濃度查核。待 NO 和 NO_x 反應值穩定後，將其記錄下來。利用上述迴歸曲線計算 NO 和 NO_x 之真實濃度。打開臭氧產生器使 NO 反應值下降至迴歸後剩餘濃度約 0.08ppm 至 0.12ppm 之間。數分鐘後，NO₂ 濃度值穩定後，紀錄 NO 和 NO_x 反應值及計算 NO 和 NO_x 之真實濃度，將 GPT 前後之 NO 真實濃度相減即為 NO₂ 之查核濃度值，計算查核濃度值與 NO₂ 反應值之誤差百分比。關掉臭氧產生器。 7. 進行 NO₂ 查核值與反應值之線性迴歸計算。 8. 計算 NO₂ 轉換效率。 9. 關掉標準氣體鋼瓶、零值氣體產生器及動態稀釋校正器，並將分析儀採樣管重新接回採樣歧管。 <p>* 注意事項：安裝標準氣體時，須對調節閥實施抽真空之動作，以免殘氧污染 NO 之標準氣體而影響查核結果。</p>			

項 目：	O ₃ 分析儀查核標準作業程序		
設備需求：	傳輸標準臭氧儀、臭氧產生器、零值氣體產生器、動態稀釋校正器。		
參考文件：	美國環保署「空氣污染量測系統品質保證手冊」第二冊，2.0.12 節。		
序 號：	7	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 啟動零值氣體產生器、臭氧產生器與傳輸標準臭氧儀，熱機至儀器成穩定狀況。 2. 將臭氧產生器之輸出端以鐵氟龍管連接至臭氧分析儀之輸入端必須有一排氣口將多餘之氣體量排出以保持管內壓力。 3. 讓臭氧傳輸標準儀及待查核臭氧分析儀同時抽取零值氣體（將臭氧產生器關掉），記錄 10 次讀取值，求其平均。傳輸標準儀的數值由顯示板上直接讀取；測站的分析儀之反應值則從數據顯示系統讀取。記錄零點的顯示值。 4. 啟動臭氧產生器，調整傳輸標準臭氧儀的顯示值為查核濃度範圍，依序由高濃度向低濃度查核。求傳輸標準平均值，並計算查核輸入值。記下數據顯示系統所顯示之反應值。 5. 進行查核值與反應值之線性迴歸計算。 6. 將拆除外接測試組件恢復原狀。 			

項 目：	PM ₁₀ 測定儀查核標準作業程序		
設備需求：	質量流量計		
參考文件：	PM ₁₀ 測定儀使用手冊		
序 號：	8	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 將 PM₁₀ 採樣頭移開，採樣口接上轉接器後，用管子連接流量計並確認管路無漏氣。 2. 啟動 PM₁₀ 測定儀器，打開真空泵讓其運轉。 3. 當流量經質量流量計穩定後，將流量計的顯示值填入流量校正表。 4. 讀取測站之大氣溫度與壓力讀值，將其記錄在表中。重複 5 次，求此 5 次數值之平均並記錄之。 5. 移開流量計和轉接頭，並接回 PM₁₀ 採樣頭。 6. 如有必要應依原廠操作手冊修正溫度及壓力。 7. 差距百分比應小於 10%。 			

項 目：	風向計查核標準作業程序		
設備需求：	電子經緯儀、扭力計		
參考文件：	美國環保署「空氣污染量測系統品質保證手冊」第四冊。		
序 號：	9	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 查核者位於與氣象塔距離約一個塔高的距離，如此可使觀測角度呈 45 度角，並使查核者可以觀測橫桿的大概長度。 2. 查核者若發現視角進入太陽照射範圍，可以移動 180 度至塔的另一端。 3. 降下 10 米鐵塔，將尾翼朝北固定，再昇至原點。 4. 將電子經緯儀之精密羅盤定出電子經緯儀之北方，開啟電子經緯儀，使之對準尾翼尖端，以電子經緯儀之讀值比對測站 DAS 之讀值(需修正地磁偏角及 180°修正角)，兩者間誤差即為指北點誤差。 5. 利用電子經緯儀檢查氣象塔橫桿方向是否正確(可輔以雙筒望遠鏡觀測)，並修正磁偏角。 6. 以橫桿為基準按“順時鐘”方向依序每間隔 90°轉動尾翼並同時讀取數據顯示系統值，直至轉至 540°為止。後再依“逆時鐘”方向每隔 90°依序轉回，同時亦須讀取每一點數據顯示系統值，並確認每一轉動之方位角與數據顯示系統讀值之一致性。 7. 啟動扭力 (Starting threshold torque) 點之確認，拆除尾翼以扭力計固定於風向計之轉動軸承上，記錄風向 sensor 軸承啟動點之扭力值，並檢查軸承是否光滑轉動順利。 8. 裝回尾翼並升回氣象塔，固定妥後，量測氣象塔之垂直性。 <p>注意事項：查核者所在位置不應處於磁場干擾處，如鐵製圍牆、電力輸送線、汽車等附近。查核者身上亦應避免產生磁場的物品，如發條手錶、小刀或鐵製皮帶環等。</p>			

項 目：	風速計查核標準作業程序		
設備需求：	可變轉速之同步馬達、扭力計。		
參考文件：	美國環保署「空氣污染量測系統品質保證手冊」第四冊。		
序 號：	10	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 氣象鐵塔檢查有無傾斜，並記錄。 2. 降下氣象塔，並記錄時間。 3. 拆卸風速測定儀，拆開束線。檢查風杯或螺旋翼（Propeller）有無損壞，移開風杯。 4. 連接測定儀的軸和可變轉速之同步馬達的軸，並確定不會滑落。依查核轉速設定其轉速啟動馬達，將測定儀和馬達的軸皆置於同一軸線上（水平和垂直皆可）。 5. 同步馬達未轉動，亦未帶動測定儀時，此時記錄測站數據處理系統風速測定儀讀數，此即為零點之讀值。當同步馬達開始順時針（逆時針）啟動，待數據系統之顯示值穩定後記下其數值。 6. 變換同步馬達的查核值設定轉速，並重複上述步驟。 7. 扭力值測定，使用扭力計測定風速計之啟動扭力值記錄之。 8. 將拆除相關測試組件恢復原狀。 9. 氣象塔升回原高度，並記錄時間。 			

項 目：	溫度、相對溼度/露點查核標準作業程序		
設備需求：	傳輸標準溫度計及乾濕球溫度計		
參考文件：	美國環保署「空氣污染量測系統品質保證手冊」第四冊。		
序 號：	11	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁

一、溫度

1. 準備冰水與熱水。
2. 分別測試感應器與標準溫度計在常溫、冰水與熱水中之溫度，紀錄數據顯示系統與溫度計的讀值。
3. 若感應器無法放入水中，則將標準溫度計與感應器盡量靠近僅作常溫比對。

二、相對溼度/露點

1. 首先確認測站感測器的馬達抽風機是否正常運轉。如果抽風機似乎沒有在動，應立刻通知（監測站）操作員。
2. 查核前先確認乾濕球溫度計中兩支溫度計的溫度相同，且風扇之功能正常，覆蓋在濕球溫度計上的燈蕊應保持清潔，瓶中的水應使用蒸餾的去離子水。
3. 現場查核時，將乾濕球溫度計儘可能地靠近感測器，紀錄乾濕球溫度計乾球與濕球的讀值，並記錄從數據蒐集器所輸出感測器的五個平均值。
4. 使用乾濕球溫度計的換算表，將乾球與濕球讀值換算成相對溼度/露點，計算查核值與反應值之差距。

項 目：	總輻射、淨輻射及紫外輻射計查核標準作業程序		
設備需求：	查核用輻射計 (NET, U.V.B., Solar)，訊號轉換器及卡。		
參考文件：	美國環保署「空氣污染量測系統品質保證手冊」第四冊。		
序 號：	12	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁

1. 採用平行比對方式。
2. 架設查核輻射計與測站輻射計同高，避免任何物體擋住大氣中輻射來源，調查輻射計水平的位置。
3. 連接訊號線-轉換器-數據顯示系統或數據記錄器，並以電錶測量轉換器的輸出端，確認其正負端後接上數據系統。
4. 記錄數據記錄器讀值與測站讀值。
5. 量測讀值，與測站輻射計比較，並填入查核表中。
6. 將拆除相關測試組件恢復原狀。

*注意事項：

1. 比對時段儘量在有陽光下時段進行。
2. 比對儀器儘可能使用與被查核輻射計同廠牌型號之有認證之儀器。

項 目：	氣壓計查核標準作業程序		
設備需求：	傳輸標準氣壓計。		
參考文件：	美國環保署「空氣污染量測系統品質保證手冊」第四冊。		
序 號：	13	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 採用平行比對方式。 2. 將傳輸標準氣壓計置於被查核之氣壓計感應器，儘量接近保持同一高度。 3. 同時段讀取數據顯示系統及傳輸標準氣壓計之數據，以避免溫度或其他氣象因素影響。 4. 比較二者數據差異。 			

項 目：	酸雨計查核標準作業程序		
設備需求：	pH 及導電度校正標準液、標準溫度計。		
參考文件：	酸雨計使用手冊。		
序 號：	14	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<p>一、pH 值</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 首先將酸雨計集雨瓶中的水排出。 2. 打開集雨桶上蓋，使用純水清洗酸雨計的管路三次後排出。 3. 倒入 pH 約為 4 的標準校正液，並記錄現場溫度當儀器數值穩定後記錄其測值。 4. 排出校正液，用純水清洗管路並排出。 5. 重複 2-4 等步驟，做 pH 約為 7 和 9 之測試。 6. 管路清洗恢復原狀。 <p>二、導電度</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 首先將酸雨計集雨瓶的水排出。 2. 打開集雨桶上蓋，利用純水清洗酸雨計的管路三次後排出。 3. 倒入導電度的標準校正液，記錄現場溫度，當儀器數值穩定後記錄其溫度及測值，作為數據比對用。 4. 排出導電度校正液，用純水清洗管路排出，再倒進不同的導電度標準校正液重複 2-5 等步驟。 5. 管路清洗恢復原狀。 			

項 目：	雨量計查核標準作業程序		
設備需求：	標準量筒 100mL 及滴定管。		
參考文件：	雨量計使用手冊。		
序 號：	15	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 先將集雨筒內之水清乾。 2. 將 DAS 之雨量讀值歸零。 3. 以標準量筒裝雨量計內量杯水量(6.47ml)之倍數(以 40 倍為例約 259ml 之水量)。 4. 將量筒內的水倒入滴定管內，讓水慢慢滴入集雨筒中，當量筒中的水倒完，記錄測站雨量計的數據，扣掉原數據顯示系統之讀值，即為雨量計所量測到之雨量體積。 5. 重複步驟 3 和 4 兩次，計算每次雨量計所量測到之雨量體積。 6. 取三次平均值，計算誤差。 			

項 目：	open-path 監測儀器查核標準作業程序		
設備需求：	零值氣體產生器、標準氣體、校正用氣體匣		
參考文件：	儀器使用手冊		
序 號：	16	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 1 頁
<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用原來之量測模式當作是一般性量測進行查核，改變軟體參數。 2. 設定校正系統輸入流量約為 1L/min 之 zero air。 3. 待約 5 分鐘使穩定後，記錄至少連續 3 個讀值，計算平均值和標準差，此平均值為查核前大氣濃度之量測。 4. 設定校正系統輸入查核氣體，待 10 分鐘使穩定後記錄至少連續 3 個讀值，計算平均值和標準差。 5. 重覆 zero air 之量測，此為查核後大氣濃度之量測。 6. 取步驟 3 和 5 之平均值，將步驟 4 所得之測值扣掉此平均值，即得查核值，但以下條件需符合否則此次查核結果必須捨棄且重做。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 步驟 3 和 5 所得兩平均值之差異不得超過有效濃度的 20%。 (2) 步驟 3、4、5 所得之標準差不得超過有效濃度的 20%。 7. 將 zero air 導入 calibration cell 至少 10 分鐘，重新設定已修改參數回正常操作。 			

項 目：	TSP 測定儀查核標準作業程序		
設備需求：	小孔校正器、U 型管		
序 號：	17	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 1 頁，共 2 頁
<p>(一) 裝有流量控制器的採樣儀器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 打開採樣器的前門，並將乾淨的圓形流量紀錄紙放入流量紀錄器。 2. 將濾紙承架自採樣器移開。 3. 在濾紙承架上放一片清潔的玻璃纖維濾紙，並將轉接座放在濾紙承架上。使用位於採樣器濾紙承架上四個角落的螺絲，將轉接座與承架之間鎖緊(螺絲必須用手拴，過強的束緊會損毀墊圈)，確認小孔校正器的墊圈存在且在面板上。 4. 裝上小孔校正器，連接 U 型水柱壓力計，並將 U 型水柱壓力計調至零點。 5. 啟動採樣器的馬達，並使其穩定轉動，馬達的暖機時間應該不可少於五分鐘。 6. 熱機完成後，記錄 U 型水柱壓力計上顯示的壓降 ΔH、環境溫度、氣壓計壓力值及測站流量。 7. 關閉採樣器使流量歸零後，重覆 5-6 步驟二次，紀錄共三次的數據，取其平均值。 8. 利用下列方程式計算通過查核校正器之查核標準流量值。 $Q_{astd} = \frac{1}{m} \left(\sqrt{\Delta H(H_2O) \times \frac{T_s}{T_a} \times \frac{P_a}{P_s}} - b \right)$ <p>其中：</p> <p>Q_{astd}：小孔校正器上指示之標準查核流量(Audit Standard Flow Rate) m³/min(CMM)</p> <p>$\Delta H(H_2O)$：通過小孔校正器之壓力差，in-H₂O</p> <p>m：小孔校正器校正曲線斜率</p> <p>b：小孔校正器校正曲線截距</p> <p>T_a：周圍溫度，°K(°K = °C + 273.15)</p> <p>P_a：周圍大氣壓力，mmHg</p> <p>T_s：標準狀況下之溫度，298.15 °K(= 25°C + 273.15)</p> <p>P_s：標準狀況下之大氣壓力，760mmHg</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. 計算採樣器標準現場流量與查核量測出之真實查核流量之誤差百分比。 10. 查核結束時，更換濾紙並重設採樣器的時鐘至查核前的狀態。 			

項 目：	TSP 測定儀查核標準作業程序		
設備需求：	小孔校正器、U 型管		
序 號：	17	日 期：	89 年 4 月 28 日
修訂版次：	1	頁 別：	第 2 頁，共 2 頁

(二) 未裝有流量控制器的採樣儀器

1. 將濾紙承架自採樣器移開。
2. 將轉接座放在濾紙承架上。使用位於採樣器濾紙承架上四個角落的螺絲，將轉接座與承架之間鎖緊。
3. 在轉接座中置入 orifice 板片，關閉蓋子，並用兩個螺絲將其鎖緊。將擾流板定位，連接軟管壓差計，並將軟管壓差計調至零點。
4. 啟動採樣器的馬達，並使其穩定轉動，馬達的暖機時間應該不可少於五分鐘。記錄軟管壓差計上顯示的壓降、環境溫度、氣壓計壓力值及測站流率。
5. 換裝其餘的 orifice 板片，並重複步驟 3 及步驟 4 的工作。
6. 查核結束時，更換濾紙並重設採樣器的時鐘至查核前的狀態。