

「環境檢測標準方法公聽會暨研商會」會議紀錄

- 一、時間：中華民國 106 年 6 月 20 日（星期二）上午 10 時 0 分
- 二、地點：環檢所 L601 會議室(桃園市中壢區民族路 3 段 260 號)
- 三、主席：巫副所長月春
記錄：楊孟儒
- 四、出（列）席單位及人員：

桃園市政府環境保護局	江珮儒
三普環境分析股份有限公司	黃政雄、趙茂盛
佶川環境科技有限公司	王信智
台灣檢驗科技股份有限公司	廖盛億
台灣賽默飛世爾科技股份有限公司	柯忠佑
台旭環境科技中心股份有限公司	李文能、朱志慶
閱瑞科技有限公司	楊健華
勁原環境科技股份有限公司	王志榮
泓利科技股份有限公司	黃俊嘉
汎美檢驗科技有限公司	劉明忠
九連環境開發股份有限公司	張光永
衛宇檢驗科技股份有限公司	王慶華
瑩諮科技股份有限公司	許偉勳
正修學校財團法人	林坤輝、王智龍、 王仁瑜
財團法人中央畜產會	曾俊鵬

上準環境科技股份有限公司	胡佳昇
勇鑫環保科技有限公司	魏兆宏、陳建仁
田川自動控制有限公司	鄧嘉奇
東典環安科技股份有限公司	黃政勤、陳威帆
財團法人工業技術研究院(綠能與環境研究所永續環境技術組環境污染鑑識研究室)	蕭祥憲
本署空氣品質保護及噪音管制處	(請假)
本署水質保護處	(請假)
本署廢棄物管理處	(請假)
本署環境衛生及毒物管理處	(請假)
本署法規會	(請假)
本署環境督察總隊	(請假)
本署土壤及地下水污染整治基金管理會	(請假)
本署環境督察總隊北區環境督察大隊	(請假)
本署環境督察總隊中區環境督察大隊	(請假)
本署環境督察總隊南區環境督察大隊	(請假)
環境檢驗所	王組長世冠、吳組長國傑、潘組長復華、郭組長安甫、郭簡任研究員季華、李科長其欣、徐研究員美榕、郭研究員淳語、陳副研究員孟宜、黃副研究員豐文、董副研究員子棟、林助理研究員采蓉、林助理研究員亨蔭

五、未出席單位：詳如附件 1。

六、主席致詞：（略）

七、檢測方法研商結果：

（一）方法名稱：

- 1、排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物含量自動檢測方法—線上火燄離子化偵測法(NIEA A723.74B)(草案)(二組 李其欣)
- 2、排放管道中二乙醇胺檢測方法—去離子水吸收／離子層析法(草案)(NIEA A755.70B)(二組 陳孟宜)
- 3、排放管道中乙二醇檢測方法—去離子水吸收／氣相層析火焰離子偵測法(NIEA A756.70B)(草案)(二組 陳孟宜)
- 4、水中無機氧鹵化物檢測方法—離子層析儀／導電度偵測器／管柱後反應／紫外光／可見光吸收偵測器法(NIEA W454.51B)(草案)(三組 郭淳語)
- 5、水中酚類檢測方法—比色法(NIEA W520.52A)(草案)(三組 黃豐文)
- 6、水中甲基汞檢測方法—蒸餾／液相乙基化／吹氣捕捉／冷蒸氣原子螢光光譜法(NIEA W540.51B)(草案)(三組 徐美榕)
- 7、化妝品及個人清潔用品中塑膠微粒定性篩檢方法(NIEA M907.00B)(草案)(四組 董子棟)

（二）討論意見：

- 1、排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物含量自動檢測方法—線上火燄離子化偵測法(NIEA A723.74B)(草案)(二組 李其欣)

第二組說明事項：

本案於 105 年 12 月 1 日預告，於刊登公報後 60 日內接獲台灣賽默飛世爾科技股份有限公司有書面提供意

見，經所內討論及研析，書面回復及本草案更新內容詳如本次會議提供之資料(附件 2、3)。

出席者意見：

(1) 佶川環境科技有限公司意見：

- A. 「五、(四) 檢量線標準氣體(註 2)：標準氣體配製方法請參考 NIEA A722 七、(二)節」，建議增列也可使用氣體稀釋器(如 NIEA A411)。
- B. 「七、(二) 採樣管之位置：採樣管前端開口處應位於排放管道正中央」，建議可參照 NIEA A411 六、(三) 採樣管須插入排放管道橫截面 1/3 至 1/2 位置，如排放管道直徑 2 m 以上時須插入 1 m 以上。
- C. 七、(四) 檢量線建立，建議當檢量線以低、中、高三種濃度建立時，仍應保留其線性相關係數 R 值應大於 0.995 之規範。
- D. 「八、(二) $C_{mg} = 「0.714」 \times C_{ppm}$ 」，建議 0.714 修訂為 0.71 (因公私場所固定污染源空氣污染物排放量計算方法，此係數之值訂為 0.71)。
- E. 「九、(一) 樣品傳輸管於清洗完畢後與採樣前，需以零值空氣做空白試驗，以檢查是否受污染。」建議刪除，因於六、採樣與保存(一)已有較完整之規範。
- F. 「九、(二) 2.品保查核：…(可建立檢量線之檢測以重複分析 7 件低濃度甲烷樣品(預估 MDL 之 1 至 5 倍)求得方法偵測極限；零點/全幅校正之方法偵測極限執行方式請參照 NIEA A411) …，」建議修訂為：方

法偵測極限(MDL)執行方式請參照 NIEA A107；零點/全幅校正之方法偵測極限執行方式請參照 NIEA A411。

- G. 「九、(四)…分離效果確認執行方式，將混合標準氣體、甲烷標準氣體、乙烷標準氣體由校正閥 B 導入分析儀…」其頓號(、)之意思是「及」？「或」？；並建議於五、試劑中增列「混合標準氣體」。
- H. 註 2：…追溯方式：(1)追溯至國家一級標準，(2)追溯至國外一級標準或國外認證機構認可之單位。建議能否以例如之方式，列舉可符合追溯方式之配製或其他測試單位。
- I. 建議方法公告後，能緩衝至少 6 個月後實施，使檢驗室可採購相關標準品。

(2) 台旭環境科技中心股份有限公司意見：

本公司執行實際之測試結果如同業界測試的一樣，測試乙烷標準氣體的前 3 分鐘沒問題，之後發現基線有飄移現象。

(3) 台灣檢驗科技股份有限公司意見：

- A. 排放管伸入位置應位於排放管道正中央，此部份有實務上困難，是否可比照 A411 之敘述，伸入 1/3 至 1/2 內徑。
- B. 「檢量線建立規定在開始檢測前 2 小時內」規定，在方法中都有相關 QA/QC 去評估檢量線，所以應無時間限制之情形，請貴所惠予斟酌此部份敘述。
- C. 草案中提到總碳氫化合物 (THC) 與甲烷 (CH₄) 檢量線應各自分別考量其濃度適用範圍，是否請貴所再針對適用範圍做較明確說

明，例如：參照現行方法 NIEA A723.73B 之適用範圍「…惟樣品之濃度低於 20 ppm (相對於甲烷)時，檢量線最高點濃度得為 100 ppm)。」。

D. 檢量線確認並無說明是以校正閥 A 或 B 執行，請貴所釋疑。

E. 檢測結果內容應包括小時平均值，此部份是否刪除，因在空污法相關規定目的之檢測並不是每種都要列小時平均值，例如 RATA 法規，在請貴所列入考量。

(4) 勁原環境科技股份有限公司意見：

目前有三個方法（分子篩、觸媒、層析管）建議三種方法的品管要求不同之處可否分開說明。Ex：檢量線建立（或以零點/全幅校正方式替代），不是很清楚。

(5) 上準環境科技股份有限公司意見：

使用 5A 分子篩可以在原來測甲烷標準氣體 peak 位置，測乙烷時不會出現 peak，但是在 5 分鐘之後就會出現，可能由於甲烷與乙烷極性很相同造成，可利用計算濃度積分時間點的不同，將乙烷濃度積分排除。因此在測乙烷時不會在甲烷出現 peak 的時間出來。由於涉及操作時間設定，乙烷 peak 延遲出現仍會造成後續檢測的干擾。

(6) 東典環安科技股份有限公司意見：

A. P4.(四)檢量線標準氣體…，參考 NIEA A722 規定 5 點及低點稍高於 MDL，與（四）1.（四）2.（四）3.不同。

B. P8.定義混合鋼瓶？

- C. THC 高濃度，CH₄ 濃度如何執行乙烷測試（分離效果確認）。
 - D. P9. (五) 分子篩吸附效率若重新執行檢量線是否需要執行：
 - E. 若有公告執行是否可以較長時間至少半年以上。
- (7) 財團法人工業技術研究院(綠能與環境研究所永續環境技術組環境污染鑑識研究室)意見：
- A. 本單位於 86 年在執行驗證計畫時係參考 USEPA Method 25A 方法，經本土化後研擬本方法。
 - B. 在開始檢測前 2 小時內執行檢量線建立，係考量執行檢量線之作業時間而定。
- (8) 台灣賽默飛世爾科技股份有限公司意見：
- A. 參考文獻僅針對 USEPA Method 25A 參考總揮發性有機物(TVOC)部分，請問是否有參考 USEPA Method 25 針對 Total Gaseous nonmethane organic compounds (TGNMO) 納入評估討論。畢竟 A723 方法乃針對總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物(NMHC)含量方法。
 - B. 分子篩方法與 GC-FID Back flush 方法類似，為什麼不考慮可以直接量測所得 CH₄ 及 NMHC 之方法？且如果 QA/QC 步驟都可符合方法要求，為何考慮有別於現行 USEPA 在量測 NMHC 之 GC-FID+Back flush 方式，而需要多加一空管採取間接方式量測到 NMHC？

- C. 請問方法中，第三種內容之設備（空管得 THC/GC-FID+Back flush）是否有調查過在市場以有等同技術之產品。
- D. 方法中是否考慮到高碳數之物種（ $>C_{12}$ 以上）之偵測效能。如何分別確認分子篩/觸媒/層析管效能？

(9) 閱瑞科技有限公司意見：

- A. A723.73B 請環檢所提供分子篩樣式，以去除乙烷以上 VOCs，但甲烷可以通過。
- B. 建議 VOCs 中含有某濃度以上的乙烷，再依新方式，若低於該值，則仍用既有甲烷分子篩方式。
- C. 所有新方法希望能提供檢測公會測試一段時間，確認沒問題再推行。

(10) 泓利科技股份有限公司意見：

以分子篩方法進行乙烷標準氣體測試，前 2 分鐘不會出現乙烷 peak，但是會在第 3 分鐘之後出現。

第二組回應：

(1) 關於佶川環境科技有限公司意見：

- 1. 意見 A~C、E 及 I 納入參考。
- 2. 意見 D 將依法規規定修正。
- 3. 意見 F 方法偵測極限執行方式將依實務可行參考 NIEA A411 修正。
- 4. 意見 G 頓號係指「或」之意，將修正敘述方式，並將混合標準氣體增列於試劑。
- 5. 意見 H 標準氣體之追溯方式將比照其他方法修正。

- (2) 關於台旭環境科技中心股份有限公司意見、上準環境科技股份有限公司意見、東典環安科技股份有限公司意見 C 及 D、閱瑞科技有限公司意見 B 及 C、泓利科技股份有限公司意見，本所將依檢測機構執行乙烷測試結果檢討修正。
- (3) 關於台灣檢驗科技股份有限公司意見
1. 意見 A、C 及 E 納入參考。
 2. 意見 B 檢量線之執行時機將依實際作業時間參酌考量。
- (4) 勁原環境科技股份有限公司意見納入參酌。
- (5) 東典環安科技股份有限公司意見 A 及 B 納入參考。
- (6) 台灣賽默飛世爾科技股份有限公司
1. 意見 A 本方法參考 USEPA Method 25A，係配合法規需求檢測非甲烷碳氫化合物，且檢測結果須以甲烷表示。如以甲烷校正所有 NMHC，因有多少目標物種，就有多少條件，難以一一區分，故將 THC 與甲烷分別檢測後，以扣除方式求得 NMHC。
 2. 意見 B 至 D 使用空管之目的係檢測 THC，高碳數物種如屬於 THC 皆係以通過空管之檢測結果，而通過分子篩/觸媒/層析管之氣體係用以檢測甲烷濃度，貴公司如有相關可符合此檢測目的之方法，且經驗證可行之結果可提供本所參考。
- (7) 感謝財團法人工業技術研究院（綠能與環境研究所永續環境技術組環境污染鑑識研究室）提供說明。

(8) 關於閱瑞科技有限公司意見 A，本方法係以儀器功能符合 QA/QC 規定，不另行規定分子篩樣式。

決議事項：

請第二組針對 NIEA A723.74B 方法草案意見，於一個月內現地了解檢測機構其試行草案之窒礙難行處，研析後提供檢測機構測試條件，待取得測試結果，擇期辦理技術交流研商會議，必要時邀請專家及檢測機構進一步研商。

2、排放管道中二乙醇胺檢測方法—去離子水吸收／離子層析法 (NIEA A755.70B) (草案) (二組 陳孟宜)

台旭環境科技中心股份有限公司意見：

採樣用氣壓計精密度 0.1 mmHg，建議改成同 A101，精密至 2.5 mmHg。

第二組回應：參採台旭公司意見進行修正。

3、排放管道中乙二醇檢測方法—去離子水吸收／氣相層析火焰離子偵測法(NIEA A756.70B)(草案)(二組 陳孟宜)

出席者或書面意見：

(1) 經濟部標準檢驗局書面意見：

A. 法定度量衡單位，物量之單位為莫耳，其符號為 mol。

B. 度量衡單位區間表示方式，前後數值皆應加上「單位」，如：4 °C±2 °C。

(2) 台旭環境科技中心股份有限公司意見：

採樣用氣壓計精密度 0.1 mmHg，改成同 A101，精密至 2.5 mmHg。

第二組回應：

(1) 經濟部標準檢驗局意見進一步確認後參採進行修正。

(2) 參採台旭公司意見進行修正。

4、水中無機氧鹵化物檢測方法—離子層析儀／導電度偵測器／管柱後反應／紫外光／可見光吸收偵測器法(NIEA W454.51B)(草案)(三組 郭淳語)

出席者對方法內容均無意見。

5、水中酚類檢測方法—比色法(NIEA W520.52A)(草案)(三組 黃豐文)

第三組說明事項：

本署於 102 年修正發布之地下水污染監測標準中，有「總酚」之管制項目，本方法亦可適用該項目之檢測，惟因預告時法源依據未納入土壤及地下水污染整治法第 10 條第 3 項，爰此，提請於公告時，法源依據增列土壤及地下水污染整治法第 10 條第 3 項。

環境衛生及毒物管理處書面意見：

(1) 本案考量方法偵測極限非定值而刪除相關文字，但由於酚類為飲用水水質標準管制項目（管制限值為 0.001mg/L），考量環保機關辦理飲用水水質稽查管制及檢驗測定機構辦理檢驗時選用標準檢驗方法所需，建議增加目前已知實驗室依此檢測方法可做到的偵測極限範圍資料，做為刪除 MDL 定值的配套措施供參考。

(2) 承上，若本方法偵測極限範圍之最低值高於飲用水水質標準管制限值 0.001mg/L，建議刪除本方法適用於飲用水中酚類物質之檢驗等文字。

決議事項：

因第三組提出增列法源依據部分，暫不採納，為能廣泛蒐集有利害關係或關注相關議題之機構、團體或人員之意見，故本案請第三組重新檢具預告資料，並移請第一組再辦理預告事宜。

- 6、水中甲基汞檢測方法—蒸餾／液相乙基化／吹氣捕捉／冷蒸氣原子螢光光譜法(NIEA W540.51B)(草案)
(三組 徐美榕)

出席者對方法內容均無意見。

- 7、化妝品及個人清潔用品中塑膠微粒定性篩檢方法(NIEA M907.00B)(草案)(四組 董子棟)

第四組補充說明事項：

本案係為配合本署對於「限制含塑膠微粒之化妝品及個人清潔用品製造、輸入及販賣」業務推動一事制定，待本方法公告後，請檢測機構評估是否有建立本項技術之必要後提出許可認證申請。

出席者對方法內容均無意見。

八、其他討論事項：(無)

九、會議結論：

- (一) 「排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物含量自動檢測方法—線上火燄離子化偵測法(NIEA A723.74B)」與「水中酚類檢測方法—比色法(NIEA W520.52A)」，暫不提入「環境檢測標準方法審議委員會」審議，請第二組依討論決議再研議草案內容。
- (二) 「排放管道中二乙醇胺檢測方法—去離子水吸收／離子層析法(NIEA A755.70B)」，「排放管道中乙二醇檢測方法—去離子水吸收／氣相層析火焰離子偵測法(NIEA A756.70B)」，「水中無機氧鹵化物檢測方法—離子層析儀／導電度偵測器／管柱後反應／紫外光／可見光吸收偵測器法(NIEA W454.51B)」，「水

中甲基汞檢測方法－蒸餾／液相乙基化／吹氣捕捉／冷蒸氣原子螢光光譜法(NIEA W540.51B)」與「化妝品及個人清潔用品中塑膠微粒定性篩檢方法(NIEA M907.00B)」等 5 案，修正或確認後提入「環境檢測標準方法審議委員會」審議。

十、散會：下午 12 時 10 分。

公聽會未出席單位總表

立法院社會福利及衛生環境委員會委員(不排序)	
立法院社會福利及衛生環境委員會	立法委員邱泰源國會辦公室
立法委員劉建國國會辦公室	立法委員周陳秀霞國會辦公室
立法委員林靜儀國會辦公室	立法委員陳 瑩國會辦公室
立法委員蔣萬安國會辦公室	立法委員李彥秀國會辦公室
立法委員林淑芬國會辦公室	立法委員黃秀芳國會辦公室
立法委員陳曼麗國會辦公室	立法委員許淑華國會辦公室
立法委員徐志榮國會辦公室	立法委員吳玉琴國會辦公室
立法委員楊 曜國會辦公室	立法委員陳宜民國會辦公室
直轄市及各縣市環境保護局	
基隆市政府環境保護局	嘉義市政府環境保護局
臺北市政府環境保護局	嘉義縣政府環境保護局
新北市政府環境保護局	臺南市政府環境保護局
	高雄市政府環境保護局
新竹市政府環境保護局	屏東縣政府環境保護局
新竹縣政府環境保護局	宜蘭縣政府環境保護局
苗栗縣政府環境保護局	花蓮縣政府環境保護局
臺中市政府環境保護局	臺東縣政府環境保護局
彰化縣政府環境保護局	澎湖縣政府環境保護局
南投縣政府環境保護局	金門縣政府環境保護局
雲林縣政府環境保護局	福建省連江縣政府環保局
本署許可之環境檢驗測定機構(不排序)	
財團法人工業技術研究院(材料與化工研究所)	財團法人工業技術研究院(綠能與環境研究所)
松喬環保科技股份有限公司	亞太環境科技股份有限公司
瑩諮科技股份有限公司(高雄檢驗室)	精湛檢驗科技股份有限公司
上準環境科技股份有限公司	財團法人中興工程顧問社
中環科技事業股份有限公司	台灣糖業股份有限公司
精準環境股份有限公司	華光工程顧問股份有限公司

佳美檢驗科技股份有限公司	財團法人元智大學
台旭環境科技中心股份有限公司(高雄 檢驗室)	台灣電力股份有限公司
道濟製藥廠股份有限公司	南台灣環境科技股份有限公司
琨鼎環境科技股份有限公司	台宇環境科技股份有限公司
國巨股份有限公司楠梓分公司	安美謙德環保股份有限公司
景泰環保科技股份有限公司	屏東縣動物防疫所
新美檢驗科技有限公司	臺北自來水事業處
建利環保顧問股份有限公司	財團法人石材暨資源產業研究發展中心
台灣鉅邁股份有限公司	長榮空廚股份有限公司
清華科技檢驗股份有限公司	經濟部水利署國立成功大學水工試驗所
財團法人台灣農畜發展基金會	東典環安科技股份有限公司
華穎環境科技顧問股份有限公司	輝揚環境檢測股份有限公司
陸軍化生放核訓練中心	台灣檢驗科技股份有限公司高雄分公司
台技水質環保科技檢驗股份有限公司	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮分公司
台灣思百吉股份有限公司	大同股份有限公司
國軍高雄總醫院	東昌環境工程股份有限公司
財團法人成大研究發展基金會	中欣工程行(南科檢驗室)
經濟部工業局工業區環境保護中心	中國鋼鐵股份有限公司
柏新科技股份有限公司	財團法人農業工程研究中心
台美檢驗科技有限公司	台境企業股份有限公司
玉群環境科技有限公司	婕克環境科技有限公司
森品環境科技股份有限公司	大杰環境科技股份有限公司
芃展環境股份有限公司	業興環境科技股份有限公司
仲禹工程顧問股份有限公司	淇荃環保科技有限公司
兆鼎檢驗科技有限公司	玉山環境科技有限公司
嘉興環境科技有限公司	慧群環境科技股份有限公司
睿科國際股份有限公司	榮讚環境科技有限公司
金棠科技股份有限公司	泰禾美實業股份有限公司
綠山林開發事業股份有限公司	昆言企業股份有限公司

勇鑫環保科技有限公司	惠民實業股份有限公司
嘉鋒環境科技股份有限公司	廣大地環境科技股份有限公司
日揚環境工程有限公司	國立臺灣海洋大學
新野科技股份有限公司	高宇鑫國際企業有限公司
雄藝環境科技有限公司	財團法人中山醫學大學
榮工大發環保股份有限公司	裕山環境工程股份有限公司
金門縣自來水廠	威龍聯合服務有限公司
經濟部加工出口區管理處	中欣行(股)公司竹科檢驗室
捷博科技股份有限公司	中欣行(股)公司中科后里檢驗室
明辰環境科技有限公司	中華民國環境檢驗測定商業同業公會
山林水環境工程股份有限公司	高雄市環境檢驗測定商業同業公會
中欣行(股)公司竹南檢驗室	高誠環保科技有限公司
環保團體及婦女團體(不排序)	
高雄市綠色協會	台灣蠻野心足生態協會
台南市環境保護聯盟	台灣發展研究協會
中華民國環境工程學會	台灣環保技術交流協會
中華民國永續發展學會	雲林縣環境保護聯盟
桃園市環境保護協會	雲林縣野鳥學會
台灣環境資源永續發展協會	中華室內環境檢測協會
台灣環境與資源保育學會	財團法人婦女新知基金會
台灣勞工陣線協會	財團法人清潔生產與區域發展基金會
財團法人環境品質文教基金會	財團法人主婦聯盟環境保護基金會
中華民國廢機動車輛資源回收協會	財團法人婦女權益促進發展基金會
中華民國振動與噪音工程學會	中華民國社區產業永續發展協會

「排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物含量自動檢測方法—線上火燄離子化偵測法(NIEA A723.74B)」草案意見回復說明表

單位名稱	頁數—行數	意見		提案業務組說明
		原稿內容	修正內容建議	
台灣賽默飛世爾科技股份有限公司	第 1 頁 第 12 行	<p>一、方法概要</p> <p>(3)藉由層析管搭配逆吹程序經 FID 測得樣品中之甲烷含量；檢測一個樣品（含 THC、TNMHC）所需的時間約為 2 分鐘以內，所測得濃度以相對於甲烷（Methane）表示。</p>	<p>一、以一般層析概念，若以層析管搭配逆吹程序，根據層析管柱分析概念，即可同時得到 CH₄ 及直接得到 NMHC 濃度，並由 CH₄ 加上 NMHC 得到 THC 濃度。此可直接量測到 NMHC 濃度。不解方法內為何需要再搭配一空管得到 THC 濃度並以反扣 CH₄ 方式回推 NMHC 濃度？此可間接得到 NMHC 濃度而非直接得到。</p> <p>二、此方法會與草案的方法概述之方法一極為相似。〔(1)藉由吸附方式(例如分子篩吸附管)去除非甲烷總碳氫化合物(Total nonmethane</p>	<p>* <input type="checkbox"/> 參採</p> <p>* <input type="checkbox"/> 部分參採</p> <p>* <input checked="" type="checkbox"/> 未參採</p> <p>說明</p> <p>1.本方法係配合空污法規需求檢測非甲烷碳氫化合物，於檢測時須將甲烷扣除，採行之檢測方法以歐盟或國際方法經驗證後進行修訂，貴公司如有相關可符合此檢測目的之方法，且經驗證可行，歡迎提供本所參考。</p> <p>2.本方法採用層析管搭配逆吹程序可避免使用分子篩吸附管產生吸附飽和問題。</p>

			<p>hydrocarbon, TNMHC) 後,進入 FID 測得] 亦 即把層析管柱當作分 子篩吸附管,並沒有完 全發揮氣相層析管制 之技術優勢。建議是否 考慮將草案方法概述 之方法一及方法三作 明顯區隔,亦即方法三 可摒除間接量測 NMHC 方法,而採用 直接量測 NMHC 之方 法。可將層析管柱之技 術使用發揮至最大。</p>	
--	--	--	--	--

排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物含量自動檢測方法—線上火焰離子化偵測法(草案)

NIEA A723.74B

一、方法概要

本檢測方法為自動檢測系統之線上火焰離子化偵測法，排氣中之總碳氫化合物 (Total hydrocarbon, THC) 乃藉樣品通過無分離效果之空管後進入火焰離子化偵測器 (Flame ionization detector, FID) 測得，同時廢氣中之甲烷 (Methane) 乃藉樣品通過會吸附非甲烷總碳氫化合物 (Total nonmethane hydrocarbon, TNMHC) 之分子篩吸附管後，進入 FID 偵測器測得，將 THC 扣除甲烷後即得非甲烷總碳氫化合物含量總碳氫化合物扣除甲烷即得非甲烷總碳氫化合物 (Total nonmethane hydrocarbon, TNMHC) 含量，而本方法中甲烷含量測得方式有三：(1) 藉由吸附方式 (例如分子篩吸附管) 去除非甲烷總碳氫化合物 (Total nonmethane hydrocarbon, TNMHC) 後，進入 FID 測得；(2) 藉由選擇性燃燒系統 (如觸媒轉化器) 分解 TNMHC 後，進入 FID 測得；(3) 藉由層析管搭配逆吹程序經 FID 測得樣品中之甲烷含量；一檢測一個樣品 (含 THC、TNMHC) 所需的時間約為 12 分鐘以內，所測得濃度以相對於甲烷 (as Methane) 表示。

二、適用範圍

本方法適用於排放管道及污染防制設備之進氣、排氣管道中總碳氫化合物—甲烷及非甲烷總碳氫化合物含量之檢測，檢測濃度範圍最高可至 100% 甲烷，其方法偵測極限各約為 1 ppm (相對於甲烷)，樣品之濃度範圍應介於檢量線最高點濃度 20-80 % 之間；惟樣品之濃度低於 20 ppm (相對於甲烷)時，檢量線最高點濃度得為 100 ppm (相對於甲烷)。

三、干擾

(一)自動檢測系統之樣品傳輸管過濾器易受粒狀污染物堵塞而抽不動樣

品，若污染源粒狀物含量過高則不適用本方法。

(二)自動檢測系統之樣品傳輸管易受高沸點物質沈積污染，使用時，需確實進行空白試驗以測試系統是否受污染，若無法通過空白試驗，則需更換或清洗之。

(三)自動檢測系統之樣品傳輸管內不得有水滴或碳氫化合物凝結，以免影響待測物濃度測值，必要時需加熱樣品傳輸管以避免管內發生凝結現象。

四、設備與材料

自動檢測系統如圖一所示，其主要裝置說明如下：

(一)採樣管：係指插入排放管道內部之不銹鋼管，可採用前端開口 1/4 英吋或 1/8 英吋之不銹鋼管。

(二)粒狀物過濾器：所採用之濾心所能過濾之微粒需符合分析儀器需求
需能過濾 10 μ m 以上之微粒。

(三)校正閥 A、B：可使用三向閥或多向閥以切換零值空氣及校正氣體。

(四)樣品傳輸管：可使用不銹鋼管或鐵氟龍管傳輸氣體樣品至分析儀。

(五)採樣泵：抽送樣品至自動檢測儀，抽送流量需大於 100 mL/min。

~~(六)浮子流率計：能顯示流率範圍為 0-1 L/min 者。~~

(六) FID 分析儀：本方法之總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物自動分析儀有以下三類選擇。(註 1)

1.分子篩等吸附非甲烷方式分析儀：主要包括自動注射器、吸附管柱(分子篩)、樣品迴路、樣品切換設備、恆溫烘箱、FID 及儀器所需其他配備。(如圖一)

2.選擇性燃燒分析儀：主要包括限流裝置、選擇性燃燒系統(如觸媒轉化器)、樣品切換設備、恆溫烘箱、FID 及儀器所需其他配備。(如圖二)

3.層析管柱搭配逆吹程序分析儀：主要包括自動注射器、層析管柱、樣品迴路、樣品切換設備、逆吹系統管路閥件、恆溫烘箱、FID 及儀器所需其他配備。(如圖三)

~~(七)自動注射器：可使用二位式 10 向閥(Two position ten port valve)，操作溫度為 150°C。~~

~~(八)空管：內徑 0.53 mm，長 15 m 之熔矽毛細管(Fused silica capillary tube)，內部不被覆任何物質，操作溫度為 150°C 以上。~~

~~(九)分子篩填充管：外徑 3.2 mm，長 1 m 之不銹鋼管，內部填充 60~80 mesh 分子篩(Molecular Sieve) 5A，操作溫度為 150°C 以上。分子篩填充管吸附過多有機物後，會影響層析圖譜之基線(Baseline)，致使品管樣品查核結果不符合品保要求，此時必須更換或再生(Conditioning)。~~

~~(十)樣品迴路(Sampling Loop)：規格為 0.1 mL 或 1 mL，視真實樣品濃度選用適當體積之樣品迴路。~~

~~(十一)恆溫烘箱：操作溫度為 150 °C 以上。~~

~~(十二)火燄離子化偵測器之建議條件：操作溫度：200 °C；助燃空氣流量：300 mL/min，助燃氫氣流量：30 mL/min。典型之層析圖譜如圖二所示。~~

(七)水分含量測定裝置：參照排放管道中粒狀污染物採樣及其濃度之測定方法 NIEAA101 之水分含量測定裝置。

五、試劑

~~(一)甲烷標準氣體：經確認品質須能符合我國國家標準或可追溯至 NIST 標準者，並以零值空氣或氮氣(註 1)充填之甲烷標準氣體(註 12)。其製造商應註明保存期限，在保存期限內，其分析值與確認值之誤差不得超出 2%。~~

(二)乙烷標準氣體：以零值空氣或氮氣充填之乙烷標準氣體(註 2)，用以執行甲烷非甲烷碳氫化合物分離效果確認、碳感度比例係數確

認及分子篩吸附效率或觸媒轉化效率確認。

~~(二)~~(三) 零值空氣：總碳氫化合物濃度相對於甲烷濃度不得高於 0.1 ppm 之高純度空氣。(註 2)

~~(二)~~(四) 檢量線標準氣體(註 2)：標準氣體配製方法請參考 NIEA A722 (註 23) 七- (二) 節。

1. 高濃度甲烷標準氣體：標準氣體濃度為檢量線最高點濃度之氣體。
2. 中濃度甲烷標準氣體：標準氣體濃度應介於高、低濃度標準氣體平均值之 $\pm 10\%$ 內。
3. 低濃度甲烷標準氣體：標準氣體濃度為檢量線最低點濃度之氣體。

~~(四)~~(五) FID 分析時所需氣體：助燃氫氣，純度 99.99 % 以上；助燃空氣及載流氣體，同~~(二)~~(三) 零值空氣。

六、採樣與保存

(一) 採樣裝置之準備及清潔度確認：採樣管、粒狀物過濾器、校正閥及樣品傳輸管採樣前須先經 95% 酒精清洗後烘乾，並執行空白分析實驗，以確認其清潔度，空白分析檢測出之總碳氫化合物濃度相對於甲烷濃度應不得高於 3 倍方法偵測極限。

(二) 自動檢測儀及經確認已清洗乾淨之採樣裝置設置於採樣地點，並記錄採樣時間、地點、溫度及檢查是否有漏氣狀況。

(三) 本方法為現場直接檢測，樣品無須保存及運送。

(四) 本方法多使用於有爆炸性起氣體之場所，故應小心選擇適當之設備與組裝，檢測人員應注意檢測環境之安全衛生。

七、步驟

(一) 採樣孔之決定：採樣孔應距污染發生源、控制設備、排放口或任何濃度變化處 2 倍以上排放管道直徑之長度。

(二) 水分含量測定：參照排放管道中粒狀污染物採樣及其濃度之測定方法

NIEA A101 之水量測定測定水分含量。

- ~~(三)~~ (二) 採樣管之位置：採樣管前端開口處應位於排放管道正中央，若採樣孔位於排放管道負壓處，則採樣管與採樣孔之間應完全密封。
- ~~(四)~~ (三) 儀器組裝測試：將採樣管、樣品傳輸管及自動檢測儀等組裝完成，依樣品濃度決定樣品迴路之大小 及相關設定，條件設定完成後不再變更，否則需重新校正。
- ~~(五)~~ (四) 檢量線建立 (或以零點/全幅校正方式替代)：在開始檢測前 2 小時內，使用 五、(四) 檢量線標準氣體（甲烷）依各儀器原廠建議操作方式建立，將檢量線低、中、高三種濃度之甲烷標準氣體由校正閥 B 送入自動檢測系統進行分析，同時調整儀器輸出至適當範圍，THC 與 CH₄ 檢量線應各自分別考量其濃度適用範圍。記錄其滯留時間及尖峰面積，然後以線性迴歸法計算感應因子(Response factor)，線性相關係數 R 值應大於 0.995。單一實驗室驗證之結果如表一所示。
- ~~(六)~~ (五) 檢量線確認 (或以中濃度檢查方式替代)：以與檢量線 (或零點/全幅校正) 不同來源或批次之標準品配製檢量線 (或零點/全幅校正) 之中間濃度，進行分析以確認檢量線 (或零點/全幅校正結果)，確認誤差應小於 10%。單一實驗室驗證之結果如表一所示。
- ~~(七)~~ (六) 現場檢測：將採樣裝置、自動檢測儀及記錄器裝置妥當後，先行建立檢量線 (或零點/全幅校正)，確認無誤後，方可進行真實樣品檢測工作，檢測時之分析儀參數維持與校正及確認步驟一致之參數條件。水分含量測值若高於樣品傳輸管所在環境溫度下之飽和含水率，則樣品傳輸管需設有加熱保溫 120°C 以上。

八、結果處理

~~(一) 總碳氫化合物含量：~~

$$C_{\text{THC}} = \frac{(A_{\text{THC}} - A_2)}{A_1}$$

~~其中 C_{THC} 為總碳氫化合物含量，單位為 ppm (as Methane)；~~

~~A_{THC} 為檢測儀器所得之總碳氫化合物尖峰面積；~~

~~A₁、A₂分別為總碳氫化合物含量檢量線之斜率及截距。~~

~~(二)非甲烷總碳氫化合物含量：~~

$$~~C_{\text{TNMHC}} = C_{\text{THC}} - C_{\text{Methane}}~~$$

$$~~C_{\text{Methane}} = (B_{\text{Methane}} - B_2) / B_1~~$$

~~其中 C_{TNMHC} 為非甲烷總碳氫化合物含量，單位為 ppm (as Methane)；~~

~~C_{Methane} 為甲烷含量，單位為 ppm；~~

~~B_{Methane} 為檢測儀器所得之甲烷尖峰面積；~~

~~B₁、B₂ 分別為甲烷含量檢量線之斜率及截距。~~

(一)總碳氫化合物、甲烷、非甲烷總碳氫化合物含量：

其數值依各別儀器測量系統直接分析之讀值或依式 (1) 計算所得之值。

$$C_{\text{TNMHC}} = C_{\text{THC}} - C_{\text{Methane}} \quad (1)$$

其中：

C_{TNMHC}：非甲烷總碳氫化合物含量 (ppm) (as Methane)

C_{THC}：總碳氫化合物含量 (ppm) (as Methane)

C_{Methane}：甲烷含量 (ppm)

~~(三) (二)單位換算：~~

~~若濃度測值之單位需換算為 mg/Nm³，換算公式如下：~~

$$~~C_{\text{mg}} = 0.714 \times C_{\text{ppm}}~~$$

~~其中 C_{mg} 為以 mg/Nm³ (as Methane) 為單位之濃度測值；~~

~~C_{ppm} 為以 ppm_v (as Methane) 為單位之濃度測值。~~

(三)乾濕基換算

若氣體樣品經去水裝置再進入自動檢測儀，則檢測結果為乾基之結果，反之為濕基，其換算公式如下：

$$Cd = \frac{Cw}{1 - Xw}$$

Cd：乾基之濃度，ppm

Cw：濕基之濃度，ppm

Xw：排氣之水分，%，水分之測定請參考 NIEA A101。

~~(五)~~(四)檢測結果：

內容應包括小時平均值(必要時增列日平均值)、瞬間測值圖列、檢量線(或零點/全幅校正)、檢量線確認(或中濃度檢查)及每日查核等結果。~~自動檢測所得之全程層析圖譜，僅需保留部分較重要之時段或濃度測值較特殊之部分，供未來可能之追溯查核。~~

九、品質管制

(一)樣品傳輸管於清洗完畢後與採樣前，需以零值空氣做空白試驗，以檢查是否受污染。

(二)自動檢測儀每日查核

自動檢測作業每隔 24 小時需進行一次每日查核，若總檢測時程不足 24 小時，則於檢測作業結束前需進行一次。每日查核之項目及步驟如下：

1.檢量線(或零點/全幅校正)之中間濃度查核：將中間濃度之甲烷標準氣體由校正閥 B 送入自動檢測儀，其分析值誤差應小於 10 %。若檢量線查核結果誤差大於 10 % 但小於 20 %，應重建檢量線(或零點/全幅校正)，但前日檢測數據可保留參考。若檢量線查核結果誤差大於 20% ，應檢查自動檢測設備後，重建檢量線(或零點/全幅校正)，並放棄前日檢測數據。

2.品保查核：上述之檢量線(或零點/全幅校正)查核過後，陸續將零

值空氣及中間濃度甲烷標準氣體由校正閥 A 送入自動檢測儀，標準氣體需通過所有之採樣裝置，其零值空氣之分析結果應小於真實樣品濃度之 10 % 或小於排放標準之 10 % 或小於 3 倍方法偵測極限 (可建立檢量線之檢測以重複分析 7 件低濃度甲烷樣品 (預估 MDL 之 1 至 5 倍) 求得方法偵測極限；零點/全幅校正之方法偵測極限執行方式請參照 NIEA A411)；中間濃度甲烷標準氣體之分析值誤差應小於 10%。實驗室驗證之結果如表二所示。若品保查核不符合標準，應檢查樣品傳輸系統，排除問題後，重新進行品保查核，並放棄前日檢測數據。

~~3.若品保查核不符合標準，應檢查樣品傳輸系統，排除問題後，重新進行品保查核，並放棄前日檢測數據。~~

(三)零點/全幅校正之檢測須執行多點線性查核

每六個月依下列步驟執行多點線性查核 (長期不使用時，則每次採樣前做多點線性查核)。新裝設的儀器或儀器主要設備經修護後，亦應依下列步驟執行：

1. 將執行檢測之儀器全幅或檢量線最高點濃度之 0%、20%、40%、60%、80% 等五個不同濃度校正氣體，由校正閥 B 導入分析儀，記錄每一校正氣體濃度在分析儀之結果顯示值 (若顯示多筆連續測值，則取用切換濃度前最後 1 筆或 2 筆數據之平均)。執行此項檢查時，分析儀之參數維持與校正及檢測等程序一致之參數條件。
2. 將前述多點結果，以線性迴歸法計算線性相關係數 R 值，R 應大於 0.995，否則應另選合適之線性範圍作為分析儀檢測之範圍，或執行分析儀之檢修調校。

(四)分離效果確認及碳感度比例係數確認

最長每月或分析儀搬動或每次重新校正後執行建立檢量線 (或零點/全幅校正)，分離效果確認執行方式，將混合單標準氣體、甲烷單標準氣體、乙烷標準氣體由校正閥 B 導入分析儀，以確認甲烷、

非甲烷之分離效果，若發現效果變差須進行儀器調校，乙烷標準品經分析儀所測得之 TNMHC (as Methane) 濃度除以 2 倍乙烷標準品濃度之比值必須大於或等於 0.85，若否亦須重新進行儀器調校。

(五)分子篩吸附效率及觸媒轉化效率確認

每季或每次重新執行建立檢量線(或零點/全幅校正)，分子篩或觸媒轉化效率確認執行方式，將乙烷標準氣體由校正閥 B 導入分析儀，以確認分子篩吸附或觸媒轉化乙烷之效率，若發現分子篩吸附效果或觸媒轉化效率變差，而測得之儀器顯示甲烷濃度乙烷標準品經分析儀所測得之甲烷濃度除以 2 倍乙烷標準品濃度之比值必須小於或等於 0.05，若否則須更換分子篩或觸媒，重新進行儀器調校。

[儀器顯示甲烷濃度]/[2*標準氣體乙烷濃度] 此比值必須 ≤ 0.05

十、精密度與準確度

~~單一實驗室於採樣現場執行檢測時，將已確認濃度之標準氣體進行 7 次以上不同天之分析，其精密度結果如表二所示。精密度之定義為不同天分析結果回收率之相對標準差；準確度為回收率平均值 ± 2 倍精密度。略實驗室驗證之結果如表二所示。~~

十一、參考資料

(一)U.S.EPA 40 CFR Method 25A“Determination of Total Gaseous Organic Concentration Using a Flame Ionization Analyzer”, 7-1-2004 Edition.

(二)行政院環境保護署環境檢驗所“煙道排氣中自動檢測總有機物含量之驗證與研究”，EPA-86-1304-09-01，86 年度。

(三)行政院環境保護署環境檢驗所“「排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物含量自動檢測方法-線上火焰離子化偵測法 (NIEA A723.73B)」檢討修正專案工作計畫”，102 年度。

(四) 行政院環境保護署環境檢驗所“適用勞工作業環境空氣有害物質容許濃度五十分之一管制項目調查技術評析 (2/2)”，
EPA-102-1602-02-07，102 年度。

註 1：(A)分子篩填充管或層析管柱吸附過多有機物後，會影響層析圖譜之基線(Baseline)，若發現品管樣品查核結果不符合品保要求、基線訊號過高或標準品檢測信號積分面積與初設時差異過大，應考慮更換或再生。

(B)觸媒反應原理之分析儀，需注意某些排氣組成對觸媒具有毒害性，選用分析儀時須列入考量，執行分析後，若發現品管樣品查核結果不符合品保要求、標準品檢測信號與初設時差異過大等，應考慮更換、維修。

註 12：稀釋過程使用之稀釋氣體同五、(二)零值空氣，而不使用氮氣，以免 FID 熄火。用來作為校正之標準氣體使用甲烷標準氣體鋼瓶，品質管制用之零值氣體、標準氣體採用鋼瓶標準氣體者，採用下列追溯方式：(1)追溯至國家一級標準，(2)追溯至中央主管機關認可之單位，(2)追溯至國外一級標準或國外認證機構認可之單位，(4)經主管機關核可追溯方式。

註 23：本文引用之公告方法名稱及編碼，以環保署最新公告者為準。

表一 檢量線配製結果彙整

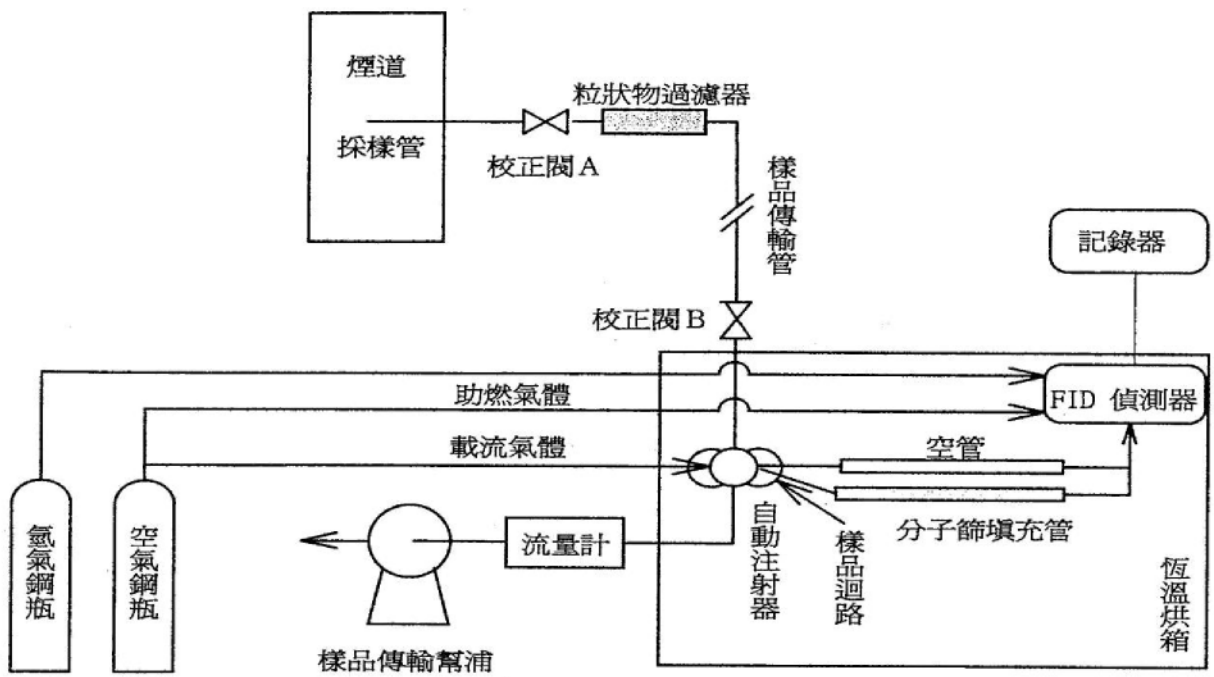
配製日期	項目	濃度範圍 ppm as Methane	R	確認濃度 ppm as Methane	確認回收率
85/08/15	THC	0 ~ 20	0.9993	--	--
	甲烷	0 ~ 20	0.9998	--	--
85/08/19	THC	0 ~ 1000	0.9999	--	--
	甲烷	0 ~ 1000	0.9998	--	--
85/09/16	THC	0 ~ 200	0.9997	--	--
	甲烷	0 ~ 200	0.9999	--	--
85/10/15	THC	0 ~ 5	0.9997	--	--
	甲烷	0 ~ 5	0.9998	--	--
85/11/29	THC	0 ~ 5000	0.9999	--	--
	甲烷	0 ~ 5000	0.9999	--	--
86/01/09	THC	0 ~ 400	0.9999	--	--
86/03/18	THC	0 ~ 400	0.9983	80.9	107%
86/04/09	THC	0 ~ 3000	0.9994	80.9	106%
86/04/15	THC	0 ~ 500	0.9999	80.0	106%
<u>102/11/01</u>	<u>THC</u>	<u>3100~18000</u>	<u>0.9975</u>	<u>--</u>	<u>--</u>
	<u>甲烷</u>	<u>100~900</u>	<u>0.9966</u>	<u>--</u>	<u>--</u>
<u>102/11/02</u>	<u>THC</u>	<u>620~3350</u>	<u>0.9996</u>	<u>--</u>	<u>--</u>
<u>—</u>	<u>甲烷</u>	<u>20~110</u>	<u>0.9996</u>	<u>--</u>	<u>--</u>
<u>102/11/08</u>	<u>THC</u>	<u>620~3350</u>	<u>1.0000</u>	<u>--</u>	<u>--</u>
	<u>甲烷</u>	<u>20~110</u>	<u>1.0000</u>	<u>--</u>	<u>--</u>
<u>102/11/11</u>	<u>THC</u>	<u>7600~30600</u>	<u>0.9994</u>	<u>--</u>	<u>--</u>
	<u>甲烷</u>	<u>245~900</u>	<u>0.9984</u>	<u>--</u>	<u>--</u>
<u>102/12/16</u>	<u>THC</u>	<u>60~100</u>	<u>0.9998</u>	<u>--</u>	<u>--</u>
	<u>甲烷</u>	<u>60~100</u>	<u>0.9999</u>	<u>--</u>	<u>--</u>

資料來源：參考資料(二)~(四)。

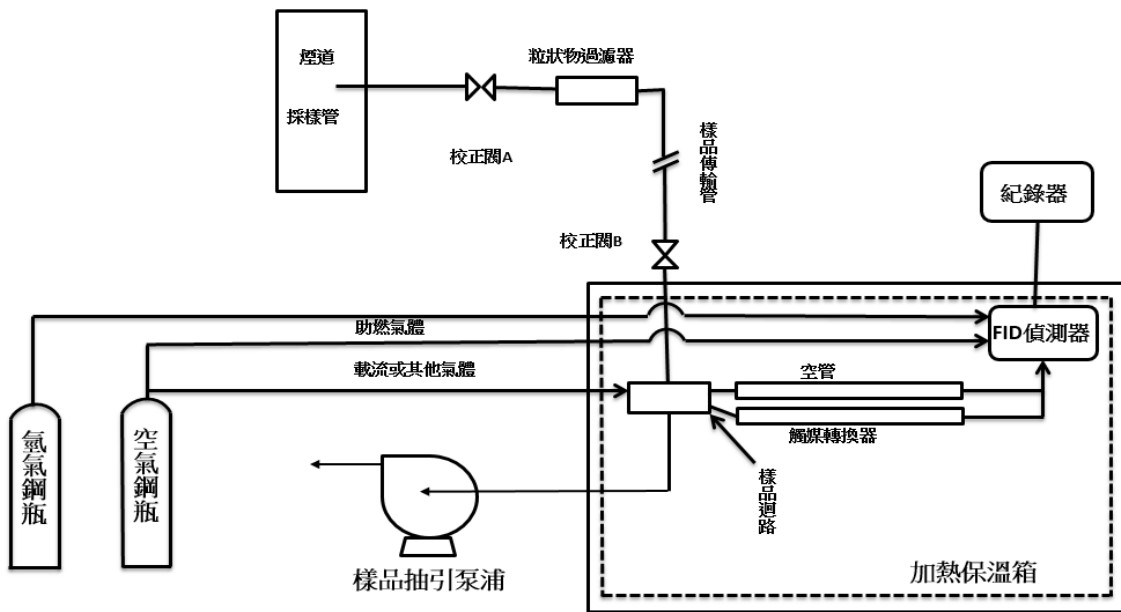
表二 實際污染源自動檢測作業檢量線每日查核結果

污染源	標準氣體濃度	回收率
汽車製造廠噴漆房廢氣	200 ppm Methane	107%
		92%
		94%
電子半導體製程廢氣	100 ppm Methane	98%
		102%
		98%
		94%
PU合成皮業乾式製程廢氣	100 ppm Methane	110%
	750 ppm Methane	101%
	80.9 ppm Methane	99%
	500 ppm Methane	101%
		99%
		102%
	3000 ppm Methane	99%
PU合成皮業濕式製程廢氣	500 ppm Methane	100%
		98%
		108%
<u>晶圓製造廠房廢氣</u>	<u>20 ppm Methane</u>	<u>103%</u>
平均值		100%
標準差		<u>4.7%</u>

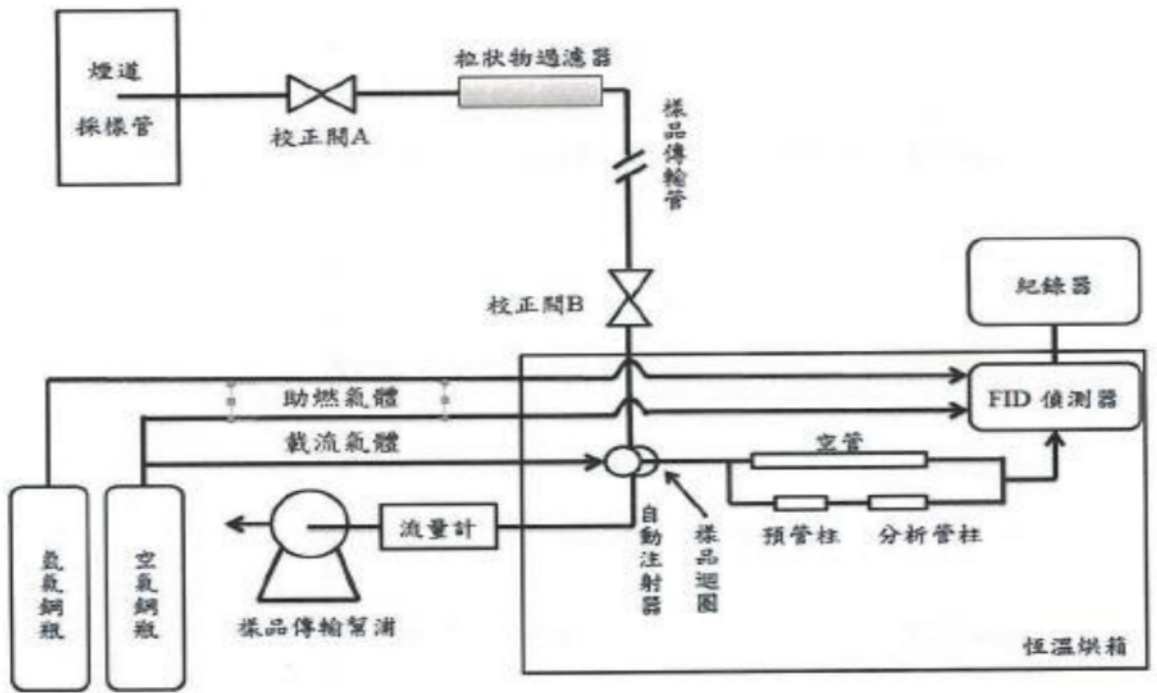
資料來源：參考資料(二) ~(四)。



圖一 分子篩等吸附非甲烷方式分析儀



圖二 選擇性燃燒分析儀



圖三 層析管柱搭配逆吹程序分析儀