

半導體業 VOC 處理設備入口及排放口之流量計選擇

一、法規中的流量計:

依據民國 112 年 05 月 04 日修正公告 [半導體製造業空氣污染管制及排放標準]。其中條文：

第 5 條

依前條規定收集之廢氣，於污染防治設備之廢氣導入處或排放管道排放口應設置流量計及濃度監測器，其設置規定如下：

一、適用本標準之半導體製造業均應設置流量計。

二、揮發性有機物原（物）料年用量大於二十五噸或工廠總排放量大於每小時零點六公斤者，屬既存製程其揮發性有機物排放大於十四 ppm 或屬新設製程其揮發性有機物排放大於十 ppm 之排放管道，應設置揮發性有機物濃度監測器證明符合本標準排放削減率。既存製程與新設製程合併設置排放管道者，以新設製程之設置規定認定之。

三、流量計及濃度監測器之有效每季監測率應大於八十%，每年至少以標準檢測方法比測一次，比測時間每次至少二小時，所設置之流量計及濃度監測器所得之結果應以上次比測結果修正之。

(A). 由第五條文得知，裝設 VOC 濃度分析的採樣位置必然需裝設流量計。如果管制排放口 VOC 濃度低於 10PPM，則只需在排放管道排放口設置即可。

流量計的性能規範可以參考環保署 [固定污染源空氣污染物連續自動監測設施管理辦法]。

附錄八、排放流率監測設施之規範。

(一)規範內容：排放流率監測設施之安裝規範、監測設施確認程序、零點偏移及全幅偏移測試程序、測試查核程序、性能規格及公式等。

(二)名詞定義

1.排放流率監測設施：指可連續自動監測排放管道排氣體積流率及溫度之整體設備，包括：

(1)流率感應器：可感應體積流率，並可將感應訊號輸出之裝置。

(2)溫度感應器：可感應排氣溫度，並可將感應訊號輸出之裝置。

(3)數據記錄器(Data Recorder)：同附錄二、(二)、1、(3)。

(B). 在環保連續監測的流量計，是一個排氣體積流率及溫度之整體設備。

(五)零點偏移及全幅偏移測試程序

1.同附錄二、(五)、1~6。

2.公私場所自中華民國一百十年十月一日起，應以能測試出排放流率感應測定

元件功能之測試方式執行測試，其執行之校正步驟與品保規範（含校正器材）應詳載於監測設施確認報告書，並報經直轄市、縣（市）主管機關核可，且保存相關紀錄六年備查。

(C). 如果是連線監控的固定污染源，流量計必須能執行零點偏移及全幅偏移測試]及品保規範。

二、裝設流量計：

(A) 有 VOC 監測的位置，必須設置流量計。

(B) 有流量計的地方必有溫度量測輸出。

(C) 若即時連線地方環保局，必須能執行零點偏移及全幅偏移測試。

(D) 量測點或量測路徑安裝位置：公私場所應依標準檢測方法設置量測點或量測路徑，標準檢測方法未規定者，依下列規定實施。

(1)單點量測：量測點距排放管道管壁一公尺以上或於排放管道截面內部幾何之中心區域內。

(2)路徑量測：量測路徑應經過排放管道管壁一公尺以上之內部區域內或排放管道內部幾何相似形之核心區域，該區域佔總截面積 50%之範圍內，須有 70%以上量測路徑通過或經過核心區域內任何位置。

(E) 應避免受排放管道水分、粒狀物之影響，定期進行管件及感應元件之清潔

(F) 排放流率監測設施之性能規格:

零點偏移（24 小時）： $-3\% \leq \text{零點偏移率} \leq 3\%$

全幅偏移（24 小時）： $-3\% \leq \text{全幅偏移率} \leq 3\%$

相對準確度測試查核(RATA)之相對準確度： $\leq 10\%$

三、用於小於 2 米直徑煙道的流量計：

1. 熱傳導式質量流量計:

熱質量流量計的工作原理是流體冷卻了一個被加熱的元件。

有兩種類型的熱傳導流量量測技術：

(1) 恆溫式流速計(CT): 將參考 sensor 加熱到一個固定溫度，另一個量測 sensor 用來檢測流體溫度。質量流量是根據用於保持兩個感測器之間固定溫差的電流量而計算。此儀錶的優點是流量信號不因流體質量而改變。

(2) 恆功率式流速計(CP): 是以恆定固定電流加熱參考感測器，另一個量測 sensor 檢測流體溫度。流量根據兩者感測器和過程感測器之間的溫差而定。此儀錶的缺點是流量信號隨著流體質量的增加而減小。



Kurz 454 FTB 流速計是採用 CT 原理，它的典型規格如下:

流速量測範圍：0.08~120Nm/s，溫度量測範圍: 0-260°C

工作壓力範圍：2.0MPa (300psig)

精度：±1%。 解析度: 0.01Nm/s 再現性：0.25%

反應時間：≤1s

類比信號輸出：4-20mA 類比信號。

工作溫度範圍：-40°C ~+260°C HT 型。

感測器材質：標配 C-276 哈式合金。

數位輸出：MODBUS ASCII 協定或 RTU 模式。

具備執行零點偏移及全幅偏移測試功能。

(2) 多孔平均皮托管壓差(MAPT)流量計:

MAPT 探頭產生的信號與流速的平方的平均差壓(DP)成比例。DP 輸出被饋送到傳送器，傳送器產生與流量成比例的電信號，並補償壓力和溫度。皮托管有許多面向上游的壓力感應孔，這些孔根據對數線性分佈在探棒上。由流動介質的衝擊和靜壓之和在每個上游孔產生的「總壓力」，並平均。該壓力為輸入 DP 動力壓分量。低壓元件由位於探棒管下游側的單個感測孔產生。

自動操作介面單元具備：

- (1) 探頭逆吹（清除感應孔堵塞）。
- (2) 自動零點和全幅偏移檢查(符合 CEMS 法規要求)。
- (3) 可配備可選加熱器，以避免在低溫環境溫度下出現冷凝問題。



多孔平均皮托管壓差(MAPT)流量計的典型規格如下:

多孔皮托管探頭直徑: 25 mm (1 in.)-60 mm (2.36 in.) 。 長度: 1 to 8 meters 。

探頭耐煙氣溫度: 600 °C 。

量測流速: 0-50 m/s 。

顯示: LCD 。

輸出: HART及 4 to 20 mA 。

氣候防護: IP65 (NEMA 4) 。

電源: 100 to 240 V AC $\pm 10\%$, 50 / 60 Hz 。

具備執行零點偏移及全幅偏移測試功能。