

4.2.2.2 B Local Scrubber 出口端流量校正

B Local Scrubber 出口端在分別有五個、四個與三個反應腔運作時，測得下游出口端之體積流率，如圖 4.11 所示，為

- (1) Q_{out_1} (5 chamber)= 1566 lpm
- (2) Q_{out_2} (4 chamber)= 1341 lpm
- (3) Q_{out_3} (3 chamber)= 1207 lpm

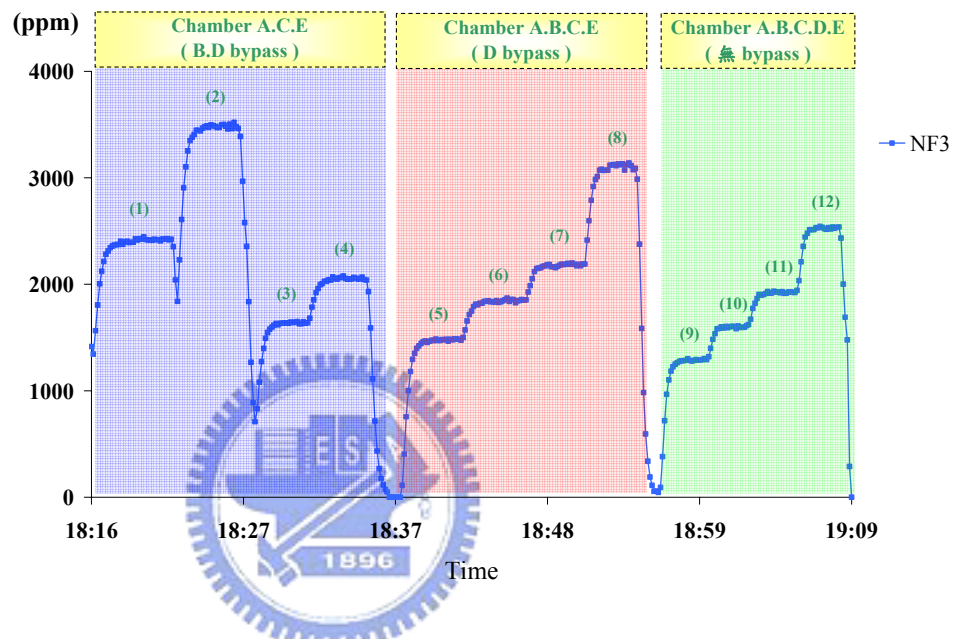


圖 4.11 B Local Scrubber 出口端流量校正圖

B Local Scrubber 流量校正結果、量測儀器與採樣日期如表 4.15。

表 4.15 B Local Scrubber 量測儀器與流量條件

Process gases	NF ₃ 、SiH ₄ 、NH ₃ 、PH ₃ 、N ₂ 、H ₂
Inlet 校正流量	(1)568 lpm；(2)454.4 lpm；(3)340.8 lpm
Outlet 校正流量	(1)1566 lpm；(2)1341 lpm；(3)1207 lpm
量測儀器	FTIR × 2 (Cell _{in} /Cell _{out} = 0.0133m / 10m)
採樣日期	2005/12/21

4.2.2.3 B Local Scrubber 處理效率評估結果(run clean)

0ACVD3 於清潔過程中其 B Local Scrubber 對各種氣體之處理效率如表 4.16 所示，大部份之有害氣體都能被有效去除，只有 N_2O 之去除效率較低，約在 81.8%~92.3%之間，但其絕對濃度很低，且其非溫室氣體，對環境影響不大。本機台對 NF_3 之去除效率約 99.6%，如圖 4.12 所示，圖中之操作條件為：

- (1) 5 chamber 同時 run clean recipe (clean time:340sec)
- (2) 4 chamber 同時 run clean recipe (clean time:340sec)
- (3) 3 chamber 同時 run clean recipe (clean time:340sec)

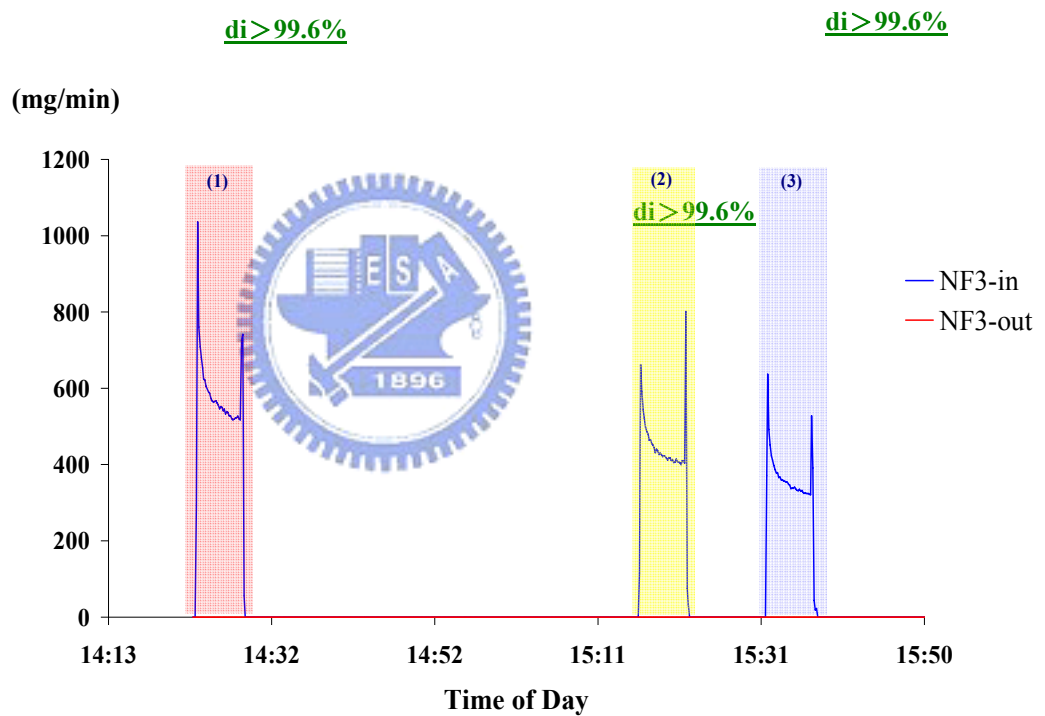


圖 4.12 B Local Scrubber 進出口端 NF_3 濃度圖

表 4.16 B Local Scrubber 處理效率綜整表(run clean)

run clean 之 chamber 數			Gas	NF ₃	SiH ₄	NH ₃	N ₂ O	HF	SiF ₄	F ₂	
(1) 5個 chamber (chamber A.B.C.D.E 同時 run clean, 無 bypass)	Q _{in}	568	C _{in}	Max.	627	2371	24841	281	3049	15741	11946
				Avg.	173	161	2172	32	1252	697	7737
	Q _{out}	1566	C _{out}	Max.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
				Avg.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
(lpm)		DRE		>99.6%	>99.8%	>99.9%	>92.3%	>99.2%	>99.9%	>99.3%	
(2) 4個 chamber (chamber A.B.C.E 同 時 run clean, chamber D bypass)	Q _{in}	454.4	C _{in}	Max.	607	2343	24182	237	2945	11502	—
				Avg.	166	141	2127	21	1168	553	—
	Q _{out}	1341	C _{out}	Max.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
				Avg.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
(lpm)		DRE		>99.6%	>99.7%	>99.9%	>87.7%	>99.1%	>99.9%	—	
(3) 3個 chamber (chamber A.C.E 同時 run clean, chamber B.D bypass)	Q _{in}	340.8	C _{in}	Max.	643	2700	24309	230	3878	17071	—
				Avg.	183	133	2147	17	1469	543	—
	Q _{out}	1207	C _{out}	Max.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
				Avg.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
(lpm)		DRE		>99.6%	>99.6%	>99.9%	>81.8%	>99.2%	>99.9%	—	
Outlet L.D.L.					0.22	0.14	0.62	0.88	3.5	0.05	19

DRE=1-[(Cout*Qout)/(Cin*Qin)]

unit : ppm

4.2.2.4 B Local Scrubber 處理效率評估結果(run depo)

0ACVD3 在沉積過程中其 B Local Scrubber 對各種氣體之處理效率如表 4.17 所示，幾乎三種有害氣體都能被有效去除。當反應腔數量增加時，對 Local Scrubber 之反應負荷應會增加，但由本表數據看來，反應腔之數量對 Local Scrubber 之處理效率沒有顯著影響。

表 4.17 B Local Scrubber 處理效率綜整表(run depo)

run depo 之 chamber 數			Gas		SiH ₄	NH ₃	SiF ₄
(1) 5個chamber (chamberA.B.C.D.E 同時 run depo, 無 bypass)	Q _{in}	568	C _{in}	Max.	10406	31816	277
				Avg.	4188	11407	56
	Q _{out}	1566	C _{out}	Max.	N.D.	N.D.	N.D.
				Avg.	N.D.	N.D.	N.D.
(lpm)		DRE		>99.9%	>99.9%	>99.8%	
(2) 4個chamber (chamberA.B.C.E同 時 run depo, chamberD bypass)	Q _{in}	454.4	C _{in}	Max.	9350	30835	1070
				Avg.	3831	11052	248
	Q _{out}	1341	C _{out}	Max.	N.D.	N.D.	N.D.
				Avg.	N.D.	N.D.	N.D.
(lpm)		DRE		>99.9%	>99.9%	>99.9%	
(3) 3個chamber (chamberA.C.E同時 run depo, chamberB.D bypass)	Q _{in}	340.8	C _{in}	Max.	4809	28956	4440
				Avg.	712	10466	1200
	Q _{out}	1207	C _{out}	Max.	N.D.	N.D.	N.D.
				Avg.	N.D.	N.D.	N.D.
(lpm)		DRE		>99.9%	>99.9%	>99.9%	
Outlet L.D.L.					0.14	0.62	0.05

$$DRE=1-[(C_{out} * Q_{out}) / (C_{in} * Q_{in})]$$

unit : ppm

4.2.2.5 NF₃ 使用率

機台內 Plasma-off 時 NF₃ 之平均濃度，根據設備工程師提供的 recipe 所計算而得 C_{p-off} 約為 26408ppm，Plasma-on 時不同時間測得 NF₃ 之平均濃度(C_{p-on})：(1)351ppm；(2)337ppm；(3)369ppm

由式(6)

$$C_i = 1 - (C_{p-on} / C_{p-off})$$

三次之 NF₃ 使用率如圖 4.13 分別為

$$C_{i1} = 1 - (351 / 26408) = 0.987 = 98.7\%$$

$$C_{i2} = 1 - (337 / 26408) = 0.987 = 98.7\%$$

$$C_{i3} = 1 - (369 / 26408) = 0.986 = 98.6\%$$

$$C_{iave} = (C_{i1} + C_{i2} + C_{i3}) / 3 = (0.987 + 0.987 + 0.986) / 3 = 0.987 = 98.7\%$$

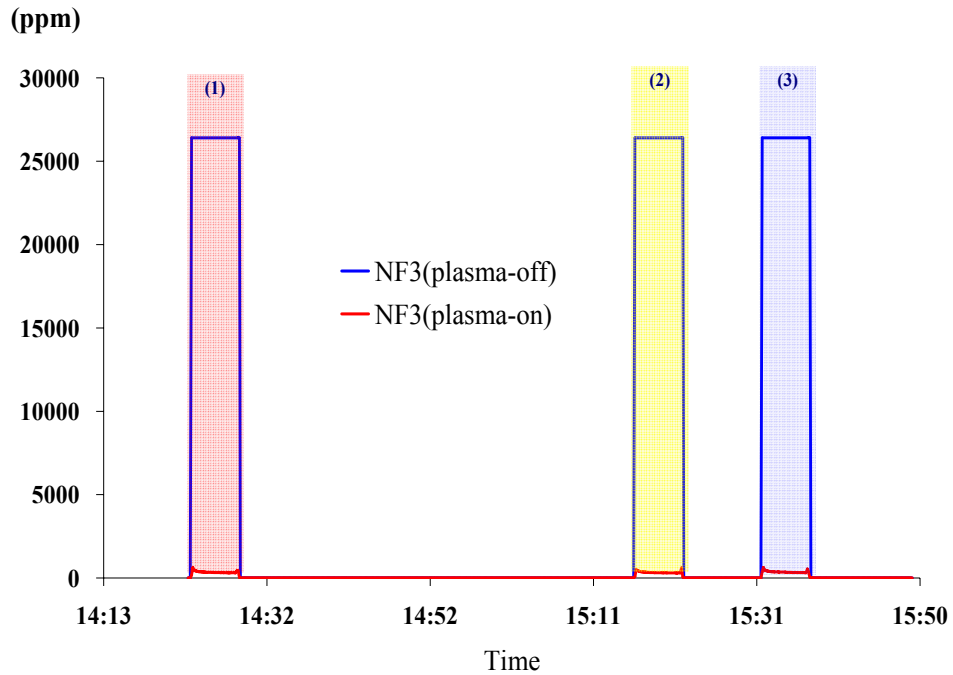


圖 4.13 0ACVD3 製程機台 NF_3 使用率圖

由上述結果得知製程機台 0ACVD3 對 NF_3 的使用率為 98.7%，遠高於聯合國 IPCC 公告之 Tier 2b method 設定參數值 (CVD 製程中 NF_3 的 C_i 設定值為 80%)，有助於降低廠內 PFC 的排放推估量，顯示製程上供應 NF_3 設計濃度適當。

4.2.3 C Local Scrubber 測試結果

4.2.3.1 C Local Scrubber 進口端流量校正

為確認正確之進口流體體積流率，自 C Local Scrubber 進口端分別通入流量 15、10、20 與 25 sccm 之 SF_6 ，測得 SF_6 濃度分別為 1318、893、1816 與 2240ppm，如圖 4.14 所示，由下式換算得到入口端之體積流率，取平均值可得單個反應腔平均體積流率為 11.2 lpm。

$$(1) \quad Q_{m_1} = 15 \times 10^{-3} \times 10^6 / 1318 \approx 11.4 \text{ lpm}$$

$$(2) \quad Q_{m_2} = 10 \times 10^{-3} \times 10^6 / 893 \approx 11.2 \text{ lpm}$$

$$(3) \quad Q_{m_3} = 20 \times 10^{-3} \times 10^6 / 1816 \approx 11.0 \text{ lpm}$$

$$(4) \quad Q_{m_4} = 25 \times 10^{-3} \times 10^6 / 2240 \approx 11.2 \text{ lpm}$$

$$Q_m(\text{平均值}) = (11.4 + 11.2 + 11.0 + 11.2) / 4 \approx 11.2 \text{ lpm}$$

三個反應腔運作時可求得 $Q_{in} = Q_m \times \text{chamber 數}$
 $Q_{in}(3 \text{ chamber}) = 11.2 \text{ lpm} \times 3 = 33.6 \text{ lpm}$

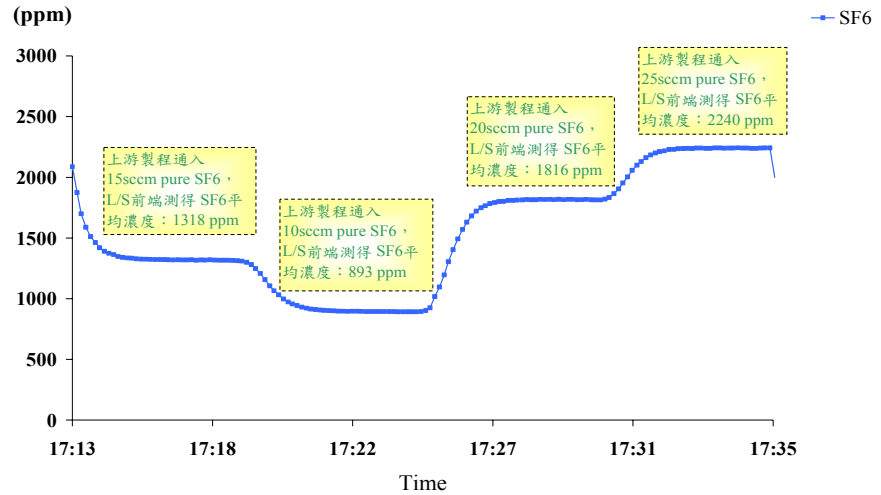


圖 4.14 C Local Scrubber 進口端流量校正圖

4.2.3.2 C Local Scrubber 出口端流量校正

C Local Scrubber 降溫至 $200^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ 後再測定 Q_{out} 。為確認正確之出口流體體積流率，自 Local scrubber 出口端分別通入流量 300、600、900 與 750 sccm 之 SF_6 ，測得下游之 SF_6 濃度分別為 599、1168、1769 與 1494 ppm，如圖 4.15 所示，由下式換算得到出口端之體積流率，取平均值可得單個反應腔平均體積流率為 506 lpm。

$$(1) \quad Q_{out_1} = 300 \times 10^{-3} \times 10^6 / 599 \approx 501 \text{ lpm}$$

$$(2) \quad Q_{out_2} = 600 \times 10^{-3} \times 10^6 / 1168 \approx 514 \text{ lpm}$$

$$(3) \quad Q_{out_3} = 900 \times 10^{-3} \times 10^6 / 1769 \approx 509 \text{ lpm}$$

$$(4) \quad Q_{out_4} = 750 \times 10^{-3} \times 10^6 / 1494 \approx 502 \text{ lpm}$$

$$Q_{out}(\text{平均值}) = (501 + 514 + 509 + 502) / 4 \approx 506 \text{ lpm}$$

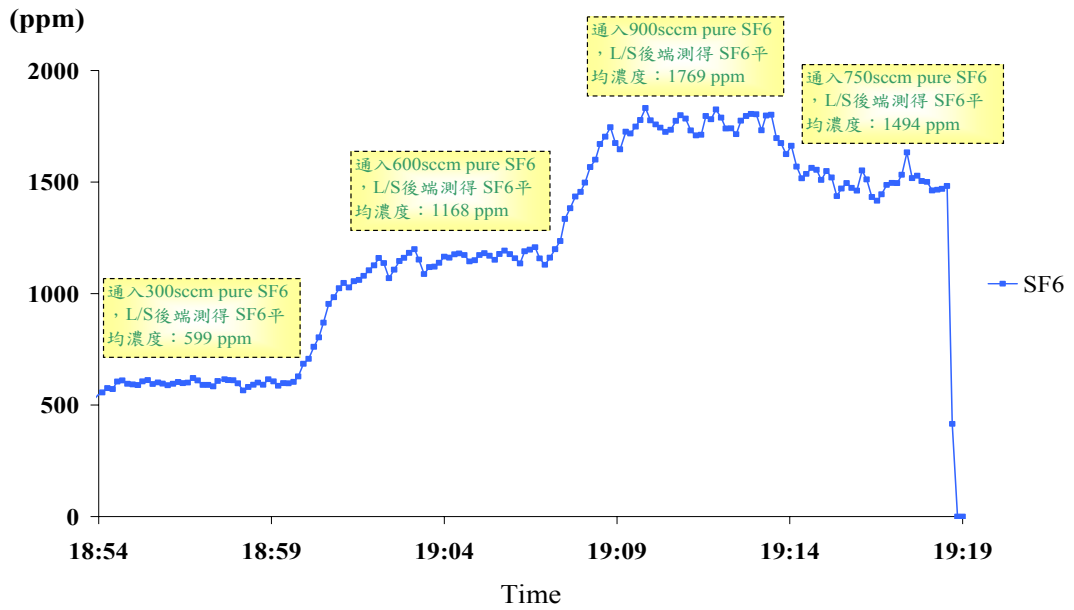


圖 4.15 C Local Scrubber 出口端流量校正圖

C Local Scrubber 流量校正結果、量測儀器與採樣日期如表 4.18。

表 4.18 C Local Scrubber 量測儀器與流量條件

Process gases	SF ₆ 、Cl ₂
Inlet 校正流量	33.6 lpm
Outlet 校正流量	506 lpm
量測儀器	FTIR × 2 (Cell _{in} /Cell _{out} = 0.0133m / 10m)
採樣日期	2005/12/22

4.2.3.3 C Local Scrubber 處理效率評估結果

1ADET1 進行製程作業時，其 C Local Scrubber 對各種氣體之處理效率如表 4.19 所示，對 SF₆ 之處理效率如圖 4.16 所示約 42.3%，對 SOF₂ 之處理效率約 84.9%。