參考文獻

1.游生任，電漿技術應用於處理全氟化物之研發與探討，工研院環安中心。

2.工業溫室氣體減量發展簡訊，22 期，民國九十四年四月。
http://ghg.tgpf.org.tw/newsletter/epaper22-03.htm#n4

3.呂鴻光、簡慧貞、黃偉鳴、石信智，我國溫室氣體減量政策及措施，工業污染防治第 88 期，民國九十二年十月。

4.馬振基、吳漢朗，我國主要工業製程之節能及溫室氣體減量現況與前瞻規劃 ，工業污染防治第 94 期，民國九十四年四月。

5.劉國忠，我國溫室氣體減量策略與實務之探討，工業污染防治第 94 期，民國九十四年四月。

6.林俊男，半導體業全氟化物 PFC 減量技術，台灣半導體產業協會。

7.周崇光，積體電路製程尾氣的控制技術之發展與應用，工研院工安衛中心。

8.許榮男，Local Scrubber 效率評估方法簡介，工研院環安中心。

9.Werner Herres, HRGC-FTIR: Capillary Gas Chromatography-Fourier Transform Infrared Spectroscopy: Theory and Applications, Ch. 1, Heidelberg; Basel; New York; Hüthig, 1987.

10.施惠雅、李壽南，半導體廠排放管路與作業環境之危害辨識與控制，華邦電子股份有限公司委託工研院研究計畫期末報告，民國九十一年。

11.鄭瑞翔、游生任、李壽南、王光聖、廖海瑞 TFT-LCD 產業PFCs 排放減量現況評估，工研院環境與安全衛生技術發展中心 /中華民國台灣薄膜電晶體液晶顯示器產業協會。

12.Shou-Nan Li, Jung-Nan Hsu , Gen-Hou Leu, Kirel Tang and Chung-Ling Chiu, An Improved Technique for Evaluating point-of-use Abatement Systems , Industry Technology Research Institute, CESH, Taiwan。

13.Shou-Nan Li, Hui-Ya Shih, Jui-Hsiang Cheng, Jung-Nan Hsu, Kuang-Sheng Wang and Chun-Nan Lin, Default values appear to be overestimating PFC emissions from

fabs，Industrial Technology Research Institute, Hsinchu, Taiwan。

14.李壽南，半導體及**LCD**產業**PFC**排放減量技術，工研院環安中心。

15.顧鴻壽，光電液晶平面顯示器技術基礎及應用。

16.呂榮峰、吳關佑、張木彬，半導體製程之全氟化物控制技術。

17.廖伯佑、李盈壕，半導體製程用濕式化學品的發展趨勢，伊默克化學。

附錄 A　TFT-LCD 製程簡介

TFT - LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display)薄膜電晶體液晶顯示器，結構如圖 A.1[15]。TFT-LCD 製程主要為 ARRAY、CF 及 CELL，最後進行 LCM 後段模組完成整組的液晶螢幕。

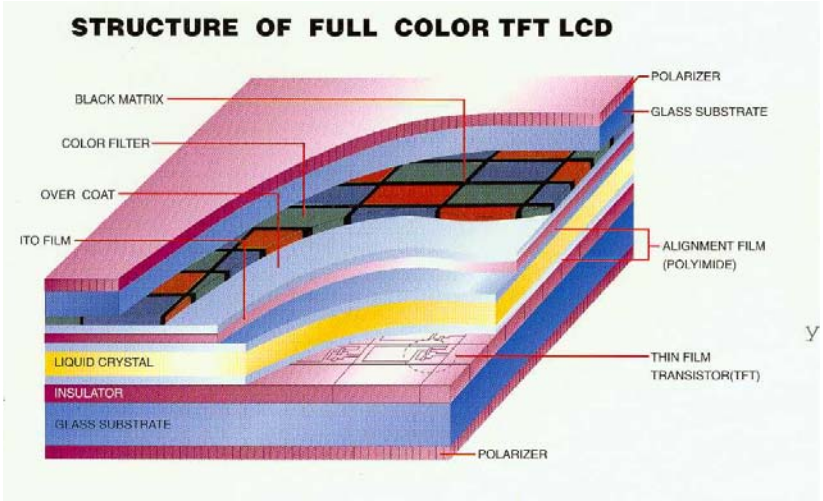

圖 A.1 TFT-LCD 基本結構示意圖

ARRAY 製造流程與半導體製程相似，主要在空白玻璃基板上長出一格一格的電路，使其可產生電壓的變化。首先將 TFT-LCD 的主要物料玻璃基板清洗後鍍膜並上光阻塗佈，利用光罩進行對準曝光、顯影、蝕刻、Stripper 等 Array 製造流程，如圖 A.2[15]。

CF 製造流程(Color Filter)是彩色濾光片，主要功能是將白色的背光源，過濾出紅(R) 、綠(G) 、藍(B) 的色阻，產生紅綠藍三個光，再用這三個光，組合出成千上萬的色彩，再利用光源投射出所要顯示的色彩。CELL 製造流程是把 Array 與 CF 兩片玻璃，組合起來，中間注入液晶，控制光線通過與否，如圖 A.3 Cell 製造流程圖。

ARRAY(TFT) Process

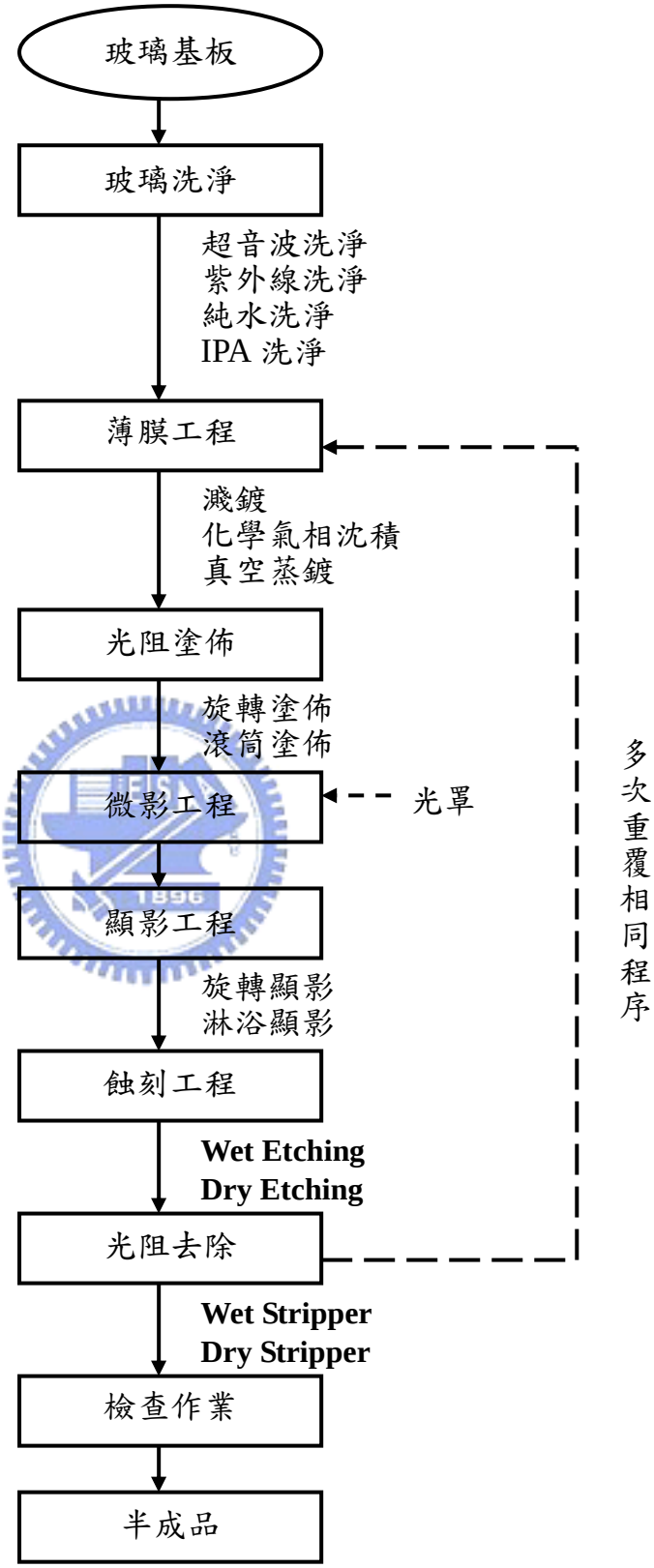

圖 A.2 Array 製程流程圖

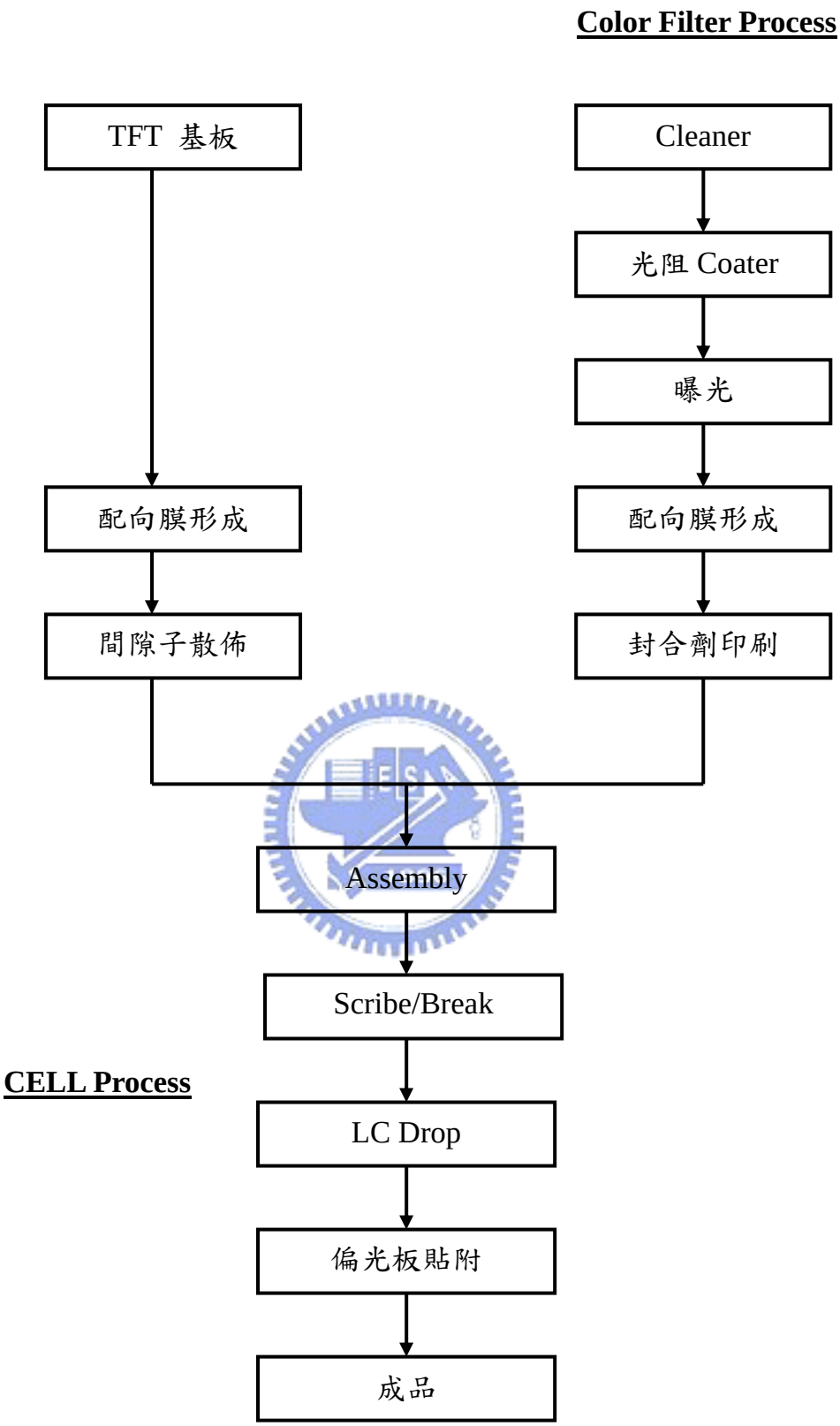

圖 A.3 Cell 製程流程圖

以下將對 TFT-LCD 中 ARRAY 主要製程做一簡單敘述：

(1)玻璃洗淨：一是為能得到良好的導電性，以提昇膜的密著性以便改善表面品質；二為去除基板表面微塵粒子。

(2)薄膜工程：薄膜沈積依據沈積過程中，是否含有化學反應的機制，可以區分為物理氣相沈積（Physical Vapor Deposition，簡稱PVD）通常稱為物理蒸鍍及化學氣相沈積（Chemical Vapor Deposition，簡稱CVD）通常稱為化學蒸鍍。電漿輔助化學氣相沈積（PECVD）系統使用電漿的輔助能量，使得沈積反應的溫度得以降低。在PECVD中由於電漿的作用而會有光線的放射出來，因此又稱為『輝光放射』(glow discharge)系統。沈積室通常是由上下的兩片鋁板，以及鋁或玻璃的腔壁所構成的。腔體內有上下兩塊鋁製電極，晶片則是放置於下面的電極基板之上。電極基板則是由電阻絲或燈泡加熱至100℃至400℃之間的溫度範圍。當在二個電極板間外加一個13.56MHz的『射頻』(radio frequency，縮寫RF)電壓時，在二個電極之間會有輝光放射的現象。工作氣體則是由沈積室外緣處導入，並且作徑向流動通過輝光放射區域，而在沈積室中央處由真空幫浦加以排出。PECVD的沈積原理與一般的CVD之間並沒有太大的差異。電漿中的反應物是化學活性較高的離子或自由基，而且基板表面受到離子的撞擊也會使得化學活性提高。這兩項因素都可促進基板表面的化學反應速率，因此PECVD在較低的溫度即可沈積薄膜。在積體電路製程中，PECVD通常是用來沈積SiO_2 與Si_3N_4 等介電質薄膜。PECVD的主要優點是具有較低的沈積溫度；而PECVD的缺點則是產量低，容易會有微粒的污染，製程中需利用PFCs 氣體作為反應室之清洗用途(Chamber Clean)，如NF_3[16]。參考圖A.4製程設備圖。

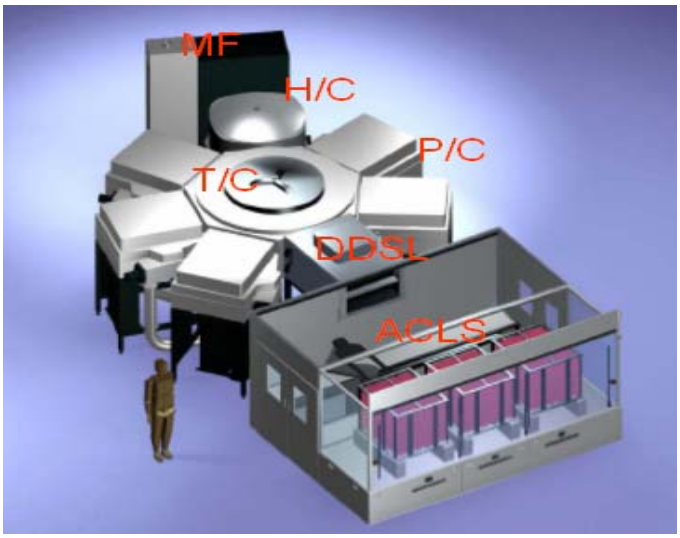

圖 A.4 製程設備圖

(3)微影工程：將完成薄膜沈積之基板進光阻塗佈並供乾，再利用紫外線通過刻有圖案之光罩而使光阻劑產生感光作用。

(4)蝕刻工程：Etch 製程的目的為在已有的光阻圖形基板上，蝕刻出所需要的圖形。Etch 製程可分為 Wet Etch(濕式蝕刻) 和 Dry Etch(乾式蝕刻) ，使用的化學品有 HCl、HNO_3、HF、H_3PO4、CH_3COOH、Cl_2、SF_6、CF_4和 BCl_3…等。Wet Etch(濕式蝕刻)是最早被使用的蝕刻技術，利用化學反應進行蝕刻，屬等向性蝕刻，多用於蝕刻金屬膜，如 Cr 膜、Al 膜及 ITO 膜。如下為較具代表性蝕刻作業方式：

AL-Etch:鋁蝕刻 AL-Etch 酸的組成為 CH_3COOH(10.2+/-0.5)%與 H_3PO_4(71.5+/-1.0%)與 HNO_3(1.9+/-0.2%)的混合酸, 應用於 Metal Wet

Etching. 主要原理是利用 HNO_3 與 Al 層之化學反應:

$$2Al + 6HNO_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 3H_2O + 6NO_2$$ [17]

至於添加 CH_3COOH 及 H_3PO_4 目的乃是提昇 Chemical 穩定性。

Dry Etch(乾式蝕刻) 為在一個真空密閉容器內(一般製程壓力為一 Torr，大氣壓力為 760Torr)，並通入 Gas 進行 Plasma，把部份非金屬層蝕刻掉，屬物理性蝕刻、非等向性蝕刻，並以 PFC_S 氣體，如 SF_6 做為蝕刻媒介，藉由電漿能量趨動反應。

附錄 B　物質安全資料表(MSDS)

物質安全資料表
六氟化硫　　Sulfur Hexafluoride

一、物品與廠商資料

物品中(英)文名稱：六氟化硫　　Sulfur Hexafluoride	
物品編號：I21	
製造商或供應商名稱：三福化工股份有限公司竹北廠	
製造商或供應商地址：新竹縣竹北市泰和里泰和路 2~1 號	
製造商或供應商電話：03-5552306	
緊急聯絡電話：03-5552306	傳真：03-5557984

二、成份辨識資料：

中(英)文名稱	化學式	含量	化學文摘社登記號碼(CAS NO.)
六氟化硫 Sulfur Hexafluoride	SF_6	>99%	2551-62-4
同義名稱：-			

三、危害辨識資料:

最重要危害效應	緊急概要: 此產品充填於鋼瓶在室溫時為不可燃之壓縮液化氣體，當其氣體濃度過高，使所處環境之含氧量低於19.5%時會對人體造成急速窒息，接觸液體會造成凍傷，避免吸入此氣體，搶救人員需穿著 SCBA 防護。
	健康危害效應： 急性： • 吸入：造成窒息。為非毒性氣體但若取代空氣中的氧氣會造成窒息，當含氧濃度低於 19.5%，會有頭痛、暈眩、反胃、嘔吐、意識不清或死亡。 • 眼睛、皮膚:接觸液體或冷蒸氣會造成凍傷。 慢性：長時間供氧不足會影響心臟和神經系統。
	環境影響：溫室效應。
	物理性及化學性危害：—
	特殊危害：凍傷、窒息
主要症狀：凍傷、嘔吐、暈眩、嘔心、喪失意識、死亡。	
危害物質分類:　2.2	圖　示:

四、急救措施：

不同暴露途徑之急救措施：

- 吸　　入：將患者移至新鮮空氣處，立即請人幫忙打電話求救，檢查呼吸維持呼道暢通，若呼吸停止由受過訓練之人員施以人工呼吸，若心跳停止立即施以心肺復甦術，或給予 100%氧氣，立即送醫。
- 皮膚接觸：立即將患部浸泡於溫度低於 40^0C 之溫水浴中，不可使用乾的火源烤，如果是大區域凍傷，脫去衣服使用溫水淋浴，立即送醫。
- 眼睛接觸：使用溫水緩慢沖洗 15 分鐘，打開眼皮完全沖洗，立即送醫。
- 食　　入：—

最重要症狀及危害效應：凍傷、窒息。

對急救人員之防護：—

對醫師之提示：—

五、滅火措施：

適用滅火劑：非燃性物質且不會助燃，使用適合發火源之滅火劑。

滅火時可能遭遇之特殊危害：曝露於高熱或火焰時，鋼瓶內壓力會上升，大部份的鋼瓶皆被設計可由瓶閥之破裂片釋放高壓氣體。如果破裂片失效，可能導致爆炸。

特殊滅火程序:將所有人員隔離危險區,如果可行,將鋼瓶移出火災區或使用水霧冷卻,搶救人員需著 SCBA。
消防人員之特殊防護設備：—
有害燃燒產物:當曝露溫度超過 200^0C 或火焰時會分解，可能形成高毒性產物，包括 SO_2、HF、H_2S、SF_4 及其他 S、F 化合物。

六、洩露處理方法：

個人應注意事項： 1.將所有人員隔離洩漏區。2.對該區域進行通風換氣並監測含氧量。3.使用 SCBA。4.如果可行，關閉洩漏源。5.隔離洩漏容器。6.避免接觸液體及冷蒸氣。7.通知供應商。
環境注意事項：避免排放至大氣造成溫室效應。
清理方法：-

七、安全處置與儲存方法：

處置：不要拖、拉、滾、踢鋼瓶，應使用適當鋼瓶專用手推車搬運鋼瓶。禁止嘗試利用瓶蓋來吊昇鋼瓶。鋼瓶於使用中必須固定。加裝調壓閥來安全地使用鋼瓶內的氣體。使用逆止閥避免逆流進入鋼瓶。嚴禁煙火。不可對瓶身任何地方加熱。當鋼瓶連接到製程時慢慢小心地打開鋼瓶閥。打開瓶閥若遇到任何困難，應停止操作並通知供應商。不可用工具(如板手、螺絲起子等)插進瓶蓋(CAP)二邊開孔內打開瓶蓋，因如此會損壞瓶閥造成洩漏，應使用可調
式環狀鏈式板手(StrapWrench)來打開過緊的瓶蓋。確實使用實瓶、使用中、殘瓶之標籤以分辨鋼瓶使用狀況。為避免空氣進入鋼瓶內請勿完全用盡氣體，用畢後請使用扭力板手將閥出口蓋(PLUG)鎖回去。 因與一般物質相容，當系統設計及材料選擇時應將壓力參數納入考量。 於侷限空間需特別注意此種氣體之使用、此產品的使用者必需了解因高濃度氣體的累積所造成的危害，特別是在侷限空間。
儲存：鋼瓶應存放於通風良好、安全且避免日曬雨淋之場所，儲存區溫度不能超過 40^0C，貯存區不可放置可燃物質、嚴禁煙火、並遠離人員進出繁雜地區和緊急出口。鋼瓶應直立存放並適當鎖緊閥出口蓋(PLUG)及閥保護蓋(CAP)，且瓶身應予固定，殘、實瓶應分開貯放，使用先進先出系統避免貯放過期，定時記錄庫存量。

八、曝露預防措施：

工程控制:通風良好避免濃度累積超過 1000PPM。				
容許濃度			生物指標	
時量平均容許濃度(TWA)	短時間時量平均容許濃度(STEL)	最高容許濃度(Ceiling)	LD_{50}（測試動物、吸收途徑）	LC_{50}（測試動物、吸收途徑）
1000PPM	1000PPM	—	—	—

個人防護設備：

呼吸防護：

- 一般使用:不需要。
- 緊急狀況:SCBA 或正壓空氣管面罩。

- 眼睛防護：安全眼鏡。
- 皮膚及身體防護：安全鞋，皮手套。
- 其他注意事項: —

衛生措施：1.工作場所嚴禁抽煙或飲食。2.維持作業場所清潔。

九、物理及化學特性：

物質狀態：□液體☑液化氣體□壓縮氣體	pH 值：—				
形狀：—	顏色：無色				
分子量:146.05	氣味：無味				
沸點：-63.9℃ (-83˚F)	熔點：—				
分解溫度：—	閃火點: 不適用 ^{0}C □開杯 □閉杯				
自燃溫度：不適用	爆炸界限%	下限(LEL)	不適用	上限(UEL)	不適用
蒸氣比重(空氣=1)：5.11 (21.1^0C , 1atm)	蒸氣壓(21.1℃)：298psig (20.99 kg/cm^2)				
密度: 0.383 lb/ft^3 (21^0C, 1atm)	水中溶解度: 0.55cc/100cc at 25℃				

十、安定性及反應性：

安定性	安定	V	特殊狀況下可能之危害反應	—
	不安定	—		

危害分解物：曝露於高溫或電弧下會產生許多硫氟化物(SF_4、S_2F_2、S_2F_{10})，多數為 SF_4，如果水分存在產生 H_2S、HF 等化合物。

應避免之狀況：無

應避免之物質：無

十一、毒性資料：

急毒性：只造成窒息。

局部效應：—

致敏感性：—

慢毒性或長期毒性：無潛在致癌報告。

特殊效應：—

十二、生態資料：

可能之環境影響/環境流佈：已被研究出會造成潛在溫室效應，由於其在大氣中具長的半衰期，排放會造成溫室效應。1993 年之研究，估計至 2010 年，SF_6之排放會使全球溫度提昇 0.004^0C，然而相同的研究指出，在相同的時間 CO_2 會使溫度提昇 0.8^0C。

- 水中毒性、移動性、生物累積性:無。

十三、廢棄處置方法：

廢棄處置方法：

- 未使用或殘存氣體:將容器回運供應商，不要嘗試去處理。
- 緊急狀況時:在通風良好地方或戶外，固定鋼瓶將氣體慢慢排至大氣中。

十四、運送資料：

國際運送規定：
INTERNATIONAL MARITIME DANGEROUS GOODS CODE LABEL: Nonflammable Gas
美國 DOT SHIPPING LABEL :Nonflammable Gas、HAZARD CLASS:2.2
DOT SHIPPING NAME: Sulfur hexafluoride

聯合國編號：UN1080

國內運送規定：運送人員接受”危險物品運送人員專業訓練”。

特殊運送方法及注意事項：在通風良好的卡車上以直立固定的方式運送。不可用後行理箱運送。確認鋼瓶已關緊，閥蓋及瓶蓋已重新裝回並鎖緊。

十五、適用法規：

1. 道路交通安全規則。
2. 危險物及有害物通識規則。
3. 高壓氣体勞工安全規則。

十六、其他資料：

參考文獻:AIR PRODUCTS MSDS、INTERNATIONAL MARITIME DANGEROUS GOODS CODE

危害等級分類	NFPA	HMIS	等級: 0:最少; 1:輕微; 2:中等; 3:高的; 4:嚴重
健康	1	0	NFPA: National Fire Protection Association rating identifies hazards during a fire emergency.美國防火協會定義火災應變之危害等級
著火性	0	0	
反應性	0	0	HMIS: Hazardous Materials Identification System rating applies to products as packaged.危害物質系統應用於產品危害等級

製表單位	名稱：三福化工股份有限公司竹北廠				
	地址：新竹縣竹北市泰和里泰和路 2~1 號				
	電話：03-5552306 傳真：03-5557984				
製表人	職稱:	姓名(簽章):			
製表日期	年月日	修訂日期	- 年 - 月 - 日	版次	1

物質安全資料表

三氟化氮　Nitrogen Trifluoride

一、物品與廠商資料

物品中(英)文名稱：三氟化氮　Nitrogen Trifluoride	
物品編號：TCO04	
製造商或供應商名稱：三福化工股份有限公司竹北廠	
製造商或供應商地址：新竹縣竹北市泰和里泰和路 2~1 號	
製造商或供應商電話：03-5552306	
緊急聯絡電話：03-5552306	傳真：03-5557984

二、成份辨識資料：

中(英)文名稱	化學式	含量	化學文摘社登記號碼(CAS NO.)
三氟化氮　Nitrogen Trifluoride	NF_3	>99%	7783-54-2
同義名稱：—			

三、危害辨識資料:

最重要危害效應	緊急概要： 此氣體以高壓方式灌裝於鋼瓶內，為一毒性、非燃性之壓縮氣體。此氣體亦是氧化性氣體，對金屬或非金屬有引起發火或助燃的危害，特別是在溫度高於 200℃時。純的三氟化氮並無氣味，但含有不純物時則具有臭霉味。搶救人員需穿著 SCBA 防護及全身保護。燃燒產物具有毒性。
	健康危害效應： 吸入：過度的曝露會降低血液送氧能力。短時間曝露會使血液形成變性血紅素，變性血紅素會造成皮膚青斑、困倦慾睡、頭昏、失去意識、破壞紅血球造成溶血及貧血，阻礙血紅素攜帶氧氣的能力。 眼睛：引起輕微刺激。 皮膚接觸：未知危害。
	環境影響：—
	物理性及化學性危害：—
	特殊危害：—
主要症狀：因血液中氧氣不足而引起無力、頭暈、意識不清。	
危害物質分類: 2.2、 2.3、5.1、8	圖　示:

四、急救措施：

不同暴露途徑之急救措施：

吸　　入：將患者移至新鮮空氣處，若呼吸停止由受過訓練之人員施以人工呼吸，若心跳停止立即施以心肺復甦術(CPR)，或給予氧氣，立即送醫。

皮膚接觸：無。

眼睛接觸：通常不需要，若覺刺激，撐開眼皮以大清水沖洗，並立刻送醫。

最重要症狀及危害效應：—

對急救人員之防護：不宜用口對口人工呼吸，可用單向活瓣口袋式面罩。

對醫師之提示：吸收此氣體可能導至變性血紅素的形成而引起全身發紺(cyanosis)。充份的休息與提供氧氣可使紅血素自發性回復正常。對於劇烈的發紺可皮下注射次甲基(methylene 1 mg/kg of body weight)與維他命 B-12 可使患者快速回復。對於嚴重曝露患者可施以靜脈注射或血液透析。

五、滅火措施：

適用滅火劑：用水或二氧化碳將周圍溫度降低，以防高溫將三氟化氮分解而形成氟氣。

滅火時可能遭遇之特殊危害：於高熱或火焰時，鋼瓶會急速釋壓或猛烈爆炸。大部份的鋼瓶皆被設計可由瓶閥之破裂片釋放高壓氣體。如果破裂片失效，可能導致爆炸。此氣體會助燃。

特殊滅火程序：疏散所有人員，如果可能、無風險，將鋼瓶移出災區，使用水霧冷卻鋼瓶，如果可行關閉瓶

閥，施以水霧冷卻鋼瓶直到火災結束。
消防人員之特殊防護設備：—
燃燒後產物：氟化氫、其他有毒的氟化物。

六、洩露處理方法：

個人應注意事項： 1.將所有人員隔離洩漏區。2.使用適當防護具。3.如果可行，關閉洩漏源。4.隔離洩漏容器。5.若鋼瓶洩漏通知供應商。6.若是製程設備發生洩漏，關鋼瓶閥，安全地排放壓力，於維修前確定使用惰性氣體進行管線沖吹。7.偵測濃度需低於 TWA，無防護人員方可進入。
環境注意事項：避免污染環境。
清理方法：1.清理工作需由受訓過的人員負責。2.勿碰觸洩漏物。3.保持洩露區通風良好。4.事後清洗災區，並用大量水沖洗，廢水排入廢水處理場。

七、安全處置與儲存方法：

處置：不要拖、拉、滾、踢鋼瓶，應使用適當鋼瓶專用手推車搬運鋼瓶。禁止嘗試利用瓶蓋來吊昇鋼瓶。鋼瓶於使用中必須固定。加裝調壓閥來安全地使用鋼瓶內的氣體。使用逆止閥避免逆流進入鋼瓶。嚴禁煙火。不可對瓶身任何地方加熱。當鋼瓶連接到製程時慢慢小心地打開鋼瓶閥。打開瓶閥若遇到任何困難，應停止操作並通知供應商。不可用工具(如板手、螺絲
起子等)插進瓶蓋(CAP)二邊開孔內打開瓶蓋，因如此會損壞瓶閥造成洩漏，應使用可調式環狀鏈式板手(StrapWrench)來打開過緊的瓶蓋。確實使用實瓶、使用中、殘瓶之標籤以分辨鋼瓶使用狀況。為避免空氣進入鋼瓶內請勿完全用盡氣體，用畢後請使用扭力板手將閥出品蓋(PLUG)鎖回去。
儲存：鋼瓶應存放於通風良好、安全且避免日曬雨淋之場所，儲存區溫度不能超過 40^0C，貯存區不可放置可燃物質、嚴禁煙火、並遠離人員進出繁雜地區和緊急出口。鋼瓶應直立存放並適當鎖緊閥出口蓋(PLUG)及閥保護蓋(CAP)，且瓶身應予固定，殘、實瓶應分開貯放，使用先進先出系統避免貯放過期，定時記錄庫存量。 警告:三氟化氮是氧化性氣體，對金屬或非金屬有引起反應或發火的危害。

八、曝露預防措施：

工程控制：提供自然或防爆的通風以維持濃度低於 TWA 值。				
容許濃度			生物指標	
時量平均容許濃度(TWA)	短時間時量平均容許濃度(STEL)	最高容許濃度(Ceiling)	LD_{50}（測試動物、吸收途徑）	LC_{50}（測試動物、吸收途徑）
10ppm	15ppm	—	—	6700ppm/ 1H/ 鼠吸入

個人防護設備： • 呼吸防護：在濃度未知或超過允許曝露濃度時，使用 SCBA 或正壓式空氣管面罩。 • 眼睛防護：安全眼鏡、面具。 • 皮膚及身體防護：處理鋼瓶時使用皮手套、安全鞋及安全眼鏡。當連接、拆除或打開鋼瓶時需穿著抗酸手套及防護衣。緊急應變時:使用全身式 A 級防護衣。 其他防護:緊急沖淋器、緊急洗眼器。
衛生措施：1.工作後儘速脫掉污染之衣物，洗淨後才可再穿戴或丟棄，且須告知洗衣人員污染物之危害性。2.工作場所嚴禁抽煙或飲食。 3.處理此物後，須徹底洗手。 4.維持作業場所清潔。

九、物理及化學特性：

物質狀態：□液體□液化氣體☑壓縮氣體	pH 值：—				
形狀：—	顏色：無色				
分子量：71	氣味：無味；若含有少量的不純物時有刺鼻的臭霉味。				
沸點： -129.1℃ (-200.3℉)	熔點： -206.8℃ (-340.2℉)				
分解溫度：—	閃火點： 不適用 ^{0}C □開杯 □閉杯				
自燃溫度：—	爆炸界限%	下限(LEL)	不適用	上限(UEL)	不適用
蒸氣密度(空氣=1)：2.46	蒸氣壓(21.1℃)：無法液化凝結。				
密度： 0.184 lb/ft^3 (21^{0}C, 1atm)	水中溶解度：不溶於水				

十、安定性及反應性：

安定性	安定	∨(低於 200^0C)	特殊狀況下可能之危害反應	—
	不安定	—		
危害分解物：高溫會分解產生極反應性之氟，再和周遭物質反應產生其他的毒性氟化物。				

應避免之狀況：在高溫高壓下此物不安定，鋼瓶應避免溫度超過 40^0C。
應避免之物質：油脂類、碳氫化合物。

十一、毒性資料：

急毒性：6700ppm/ 1H/ 鼠吸入
局部效應：—
致敏感性：對皮膚無腐蝕性。
慢毒性或長期毒性：NPT, IARC, or OSHA Subpart Z 未列入致癌或潛在致癌物。
特殊效應：—

十二、生態資料：

可能之環境影響/環境流佈： 水中毒性：未知。 移動性、生物累積性：未知。此物質未列入破壞臭氧層 ClassⅠ、ClassⅡ化學物質。

十三、廢棄處置方法：

廢棄處置方法： 未使用或殘存氣體:將容器回運供應商，不要嘗試去處理。 應根據法規處理，造成事故者有義務作妥善處理。避免污染環境。

十四、運送資料：

國際運送規定： INTERNATIONAL MARITIME DANGEROUS GOODS CODE LABEL: Toxic Gas, Oxidizer 美國 DOT SHIPPING LABEL :Nonflammable Gas、Oxidizer HAZARD CLASS:2.2 DOT SHIPPING NAME: Nitrogen Trifluoride, Compressed
聯合國編號：UN2451
國內運送規定：運送人員接受”危險物品運送人員專業訓練”。
特殊運送方法及注意事項：在通風良好的卡車上以直立固定的方式運送。不可用後行理箱運送。確認鋼瓶已關緊，閥蓋及瓶蓋已重新裝回並鎖緊。

十五、適用法規：

4. 道路交通安全規則。
5. 危險物及有害物通識規則。
6. 高壓氣体勞工安全規則。
7. 空氣污染防制法。

十六、其他資料：

參考文獻:AIR PRODUCTS MSDS、INTERNATIONAL MARITIME DANGEROUS GOODS CODE

危害等級分類	NFPA	HMIS	等級: 0:最少; 1:輕微; 2:中等; 3:高的; 4:嚴重
健康	2	1	NFPA: National Fire Protection Association rating identifies hazards during a fire emergency.美國防火協會定義火災應變之危害等級
著火性	0	0	
反應性	0	0	HMIS: Hazardous Materials Identification System rating applies to products as packaged.危害物質系統應用於產品危害等級
特殊性	氧化劑	-	

製表單位	名稱：三福化工股份有限公司竹北廠				
	地址：新竹縣竹北市泰和里泰和路 2~1 號				
	電話：03-5552306 傳真：03-5557984				
製表人	職稱:	姓名(簽章):			
製表日期	年 月 日	修訂日期	- 年 - 月 - 日	版次	1