



微電子工業貯存

及

使用特殊氣體守則

鳴謝

承蒙英國壓縮氣體協會 (British Compressed Gases Association) 惠允，准予轉載其擁有版權的刊物「守則 18 - 微電子工業貯存、處理及使用特殊氣體的安全方法」(Code of Practice 18 – The Safe Storage, Handling and Use of Special Gases in the Micro-electronic Industry)，香港特別行政區政府消防處謹此致謝。英國壓縮氣體協會保留本守則所轉載資料的版權。任何人士如欲轉載，須事先取得該會的書面批准。

引言

本守則旨在就微電子工業貯存和使用特殊氣體而申領危險牌照的事宜提供指引。本守則列明關於貯存所的坐落地點、設計和建造的規定（例如機械通風系統、氣體偵測系統、滅火系統、電力裝置等），以及發牌當局所訂明須遵守的相關條文。此外，本守則就建立安全工作系統一事，給予全面的指引。

本守則加入了微電子工業業界、本地大學及政府其他相關部門所提供的知識和意見。遵行本守則的規定須要運用良好的工程技術。本守則是現行法例的補充，因此遵從本守則並不豁免使用者遵守本港其他相關法例。

本處會定期檢討此守則，亦歡迎業界提共改善建議。

消防處

是次修訂：二零零五年十二月十六日

目錄

部分	內容	頁數
1	詞彙解釋	5
2	危險品牌照的申請程序	6
3	坐落地點的限制	7
4	申請危險品牌照所需的資料	8
5	發出危險品牌照的條件	10
6	牌照續期的條件	11
7	室外貯存	12
8	室內貯存 一般規定 工作通道 機械通風系統	14
9	晶片裝嵌區（潔淨室）	18
10	貯存地方的兼容性	20
11	氣體偵測系統	21
12	滅火系統	23

13	排放及使用氣體 氣體貯存櫃 配送系統	24
14	控制室	27
15	電力裝置及裝備	28
16	氣瓶 氣瓶的標準 氣瓶的處理	29
17	安全的工作系統 一般規定 健康及安全預防措施 緊急程序 訓練 定期檢討及審核	31
18	消防規定	35
19	氣體的危險特性 健康危害 毒性 職業衛生標準 火警危機	36
20	查詢	41
	附錄	
	風險評估報告	I
	建議的最短安全分隔距離	II
	特殊氣體一覽表	III

1. 詞彙解釋

本守則所用的某些詞彙 / 簡稱定義如下，以便參考：

認可人士指獲當局認可的工程師，有資格進行測試、檢驗和核證氣瓶及喉管。

當局指消防處處長。

具資格人士指具相關資格及經驗的專業化驗師或職業衛生師，即他們已通過American Board of Industrial Hygiene、Canadian Registration Board of Occupational Hygienists、British Institute of Occupational Hygienists、Australian Institute of Occupational Hygienists、香港職業及環境衛生學會所舉辦的核證計劃。其他持同等資歷的人士亦會獲承認為具資格人士。

1.4 **消防處**指香港消防處。

1.5 **低層樓宇**指由通往地面第一層梯級起計至最高一層的地面為止不超過 30 米的樓宇。

1.6 **Material Safety Data Sheet (MSDS)** 指物料安全數據表。

2. 危險品牌照的申請程序

- 2.1 關於微電子工業貯存及使用特殊氣體的申請，應呈交香港消防處的危險品課，地址是香港新界葵涌興盛路 86 號消防處葵涌辦公大樓 3 字樓。
- 2.2 收到申請後，消防處會把申請轉交相關的政府部門，例如勞工處的鍋爐及壓力容器監督、環境保護署及政府化驗所，就壓縮氣體及加壓系統的安全問題、環保問題及化學物質的兼容性，徵詢這些部門的意見。在制定特訂的消防規定時，消防處會考慮上述監督及部門的意見。

3. 坐落地點的限制

- 3.1 只有屬於單一使用性質，而且易於疏散人群的低層社團樓宇或工業樓宇，才視作適合貯存和使用這些氣體。
- 3.2 貯存或檢查氣瓶的地點須位於街道水平，以便運貨車、手推車或其他運輸工具可以到達，方便運送氣瓶，或在緊急情況時移走氣瓶。大型消防車亦應可到達貯存區及裝嵌區，以撲滅火警。
- 3.3 貯存和使用氣體的地點應有足夠的逃生途徑，可通往安全的地方。逃生途徑須時刻保持暢通無阻。
- 3.4 所有室內及開放式的貯存地點須小心選址，盡量減低對附近用作其他用途的地方所構成的風險。
- 3.5 申請人應視乎情況而就土地使用的事宜向規劃署或地政總署徵詢意見。

4. 申請危險品牌照所需的資料

根據《危險品(一般)規例》(第 295B 章)第 62 條的規定，如微電子工業申請貯存特殊氣體的牌照，須連同申請一併遞交貯存所的圖則 2 份，圖則須盡量依比例繪製，而每份圖則須包括以下詳情：-

- (a) 貯存所的坐落地點；
- (b) 用以或將用以建造貯存所的物料；
- (c) 如涉及機械通風設備，須另加通風圖則；
- (d) 將氣體由貯存所輸送至由貯存所或擬由貯存所供應氣體的處所任何部分的喉管路線及鋪設方法，以及建造喉管的物料；以及
- (e) 其他由當局規定須在圖則上顯示的詳情(如有的話)，例如廢物處理系統和排水系統。

4.2 每份圖則須連同以下文件一併遞交：-

- (a) 一份書面陳述，聲明所需領取牌照而會貯存的氣體(一種或多於一種)的性質及最大儲存量；
- (b) 風險評估報告(風險評估報告的涵蓋範疇載於附錄 I)；
- (c) 貯存所提供的電力裝置(包括照明裝置和氣體偵測系統)的規格；

- (d) 任何擬建造的輸送喉管或其他附屬設備的設計及規格；
- (e) 氣體偵測系統、氣體貯存櫃，以及任何其他安全裝置或危害控制措施的設計及規格；以及
- (f) 內容包括緊急程序的健康及安全計劃。

4.3 可能須向政府其他部門呈交有關輸送喉管或其他設備的圖則、設計及規格副本。

5. 發出危險品牌照的條件

5.1 除非當局信納有關的貯存所符合下列條件，否則消防處不會發出關於微電子工業貯存和使用特殊氣體的牌照：

(a) 本守則第 3 及第 4 部分所指的貯存所坐落地點及圖則已獲當局批准，而貯存所的建造亦與圖則相符；

(b) 消防處發出的消防規定已獲遵從。持牌人有責任確保貯存所時刻遵從消防規定；以及

(c) 本守則的其他規定已獲遵從。

5.2 申請人亦須遵從政府其他部門就發出牌照而訂定的規例或規定。

5.3 申請人須遵從發牌條件，並繳交費用（如《危險品(一般)規例》有訂明），當局才會發出牌照。

5.4 當局保留權利，在有需要時按情況修訂持牌條件。

6. 牌照續期的條件

- 6.1 牌照到期後可予以續期，通常每年一次。
- 6.2 牌照到期前，消防處人員會進行實地巡查，確保貯存所的布局與最新獲接納的圖則相符。
- 6.3 牌照續期的條件，是時刻遵從已發出的消防規定及本守則。
- 6.4 申請牌照續期時，消防處人員會進行實地巡查，當巡查結果合格，及申請人亦已繳付根據《危險品(一般)規例》訂明的有關費用後，當局才會批准牌照續期。

7. 室外貯存

- 7.1 假如特殊氣體須要貯存在室外，貯存所須位於處所的露天地方，或在一座位於露天空地上的獨立式單層樓宇內。該獨立式單層樓宇的設計和建造，須符合本守則第 8 部分關於室內貯存的規定。
- 7.2 室外貯存所的坐落地點，須有足夠的自然通風，以免密封環境內積存任何泄漏的氣體。選址須夠開揚（至少有兩邊屬開放式設計），以提供一個高度自然通風的環境。屋頂須提供通風口，以免輕於空氣的氣體積存在屋頂的範圍。貯存所結構須有足夠的淨空高度，以提供良好的對流通風。
- 7.3 室外貯存所須用不可燃物料建造。貯存氣瓶的室外範圍，其屋頂須以不可燃物料建造，以免受天氣影響。貯存易燃氣體的範圍，其屋頂須以輕身鬆脆物料建造。基於保安理由，貯存範圍亦須設有鋼絲網欄。為保護貯存所免受車輛或叉車等碰撞，須設置適當的防撞欄。
- 7.4 須設法使氣瓶保持直立。
- 7.5 貯存範圍須遠離火源、樓宇後巷、樓宇開口或通風入口。與各種風險類別的最短分隔距離，請參照附錄 II。

- 7.6 氣體須根據其危害特質分成不同組別。不能互相兼容的氣體，不可貯存在同一貯存所內。
- 7.7 差不多空的氣瓶須與全滿的氣瓶分開擺放。由於這類氣瓶仍存在危險，因此須與全滿的氣瓶一樣予以清楚標明，並以相同的方法貯存。這些氣瓶應在切實可行的情況下盡快交還氣體供應商。
- 7.8 須提供經核准的噴水系統。
- 7.9 須提供經核准的氣體偵測系統。
- 7.10 須在貯存範圍提供合適的排水設施。

8. 室內貯存

8.1 一般規定

8.1.1 假如特殊氣體須要貯存在室內，貯存所須位於街道水平，其四周與任何火源、通風入口、樓宇開口或樓宇出口相距至少 6 米。

8.1.2 貯存所由地面至天花板須以不可燃物料建造，有關物料的耐火時間應符合屋宇署就特殊危害所訂的規定。這些有特殊危害的地點應有良好的通風，不論是機械通風或由至少兩個不同方向的開口構成的自然通風。

8.1.3 氣瓶貯存所及排氣房須設置有交流效應的機械通風系統。須在合適的位置提供抽氣點，以免氣體積存並與補充空氣混合而燃燒。

8.1.4 須提供經核准的自動花灑系統。

8.1.5 須提供經核准的氣體偵測系統，以偵測是否有危險情況出現。

8.2 工作通道

8.2.1 工作通道的設計，是供人以運貨車或手推車運送危害物料往返貯存範圍。不得在走火通道運送危害物料。

- 8.2.2 至於現時沒有工作通道的樓宇，則須使用指定路線運送氣瓶。其他人不應在運送氣瓶時使用該路線。假如不能提供指定路線，應使用特別設計的氣瓶盛器，為氣瓶提供額外的保護。
- 8.2.3 氣體偵測系統之手動 動警報按鈕須適當地分佈在工作通道內。系統 動時應發出獨特的聲響及視像警報。有關信號亦須傳送至處所內指定的控制房。
- 8.2.4 在指定路線運送氣瓶須由受過訓練的人員負責，並由具資格人士監督進行。
- 8.2.5 通道須設置經核准的花灑系統。
- 8.3 機械通風系統
- 8.3.1 除非氣瓶是貯存在氣體貯存櫃內，否則須為氣瓶貯存地方及排氣房，提供最小換氣率為每小時 10 次的強制通風系統。
- 8.3.2 該系統須有緊急電源。氣瓶貯存所及排氣房的機械通風系統，以及氣體貯存櫃的抽氣系統須要連接緊急電源繼續運行。
- 8.3.3 為處理有害氣體而設的獨立機械通風系統，在運作期間，必須保持運行。

- 8.3.4 使用中的通風風扇及後備組件應能獨立運作。假如使用中的風扇失靈，後備風扇應自行啟動，以維持最小換氣率；此系統亦需動獨立的聲響及視像警報，並把風扇失靈信號傳送至處所內指定的控制室，以提醒管理人員立即安排進行維修。
- 8.3.5 樓宇結構的任何部分（例如管槽）不得用作輸送空氣或抽氣系統的整體部分。穿插間隔牆或抗火結構的抽氣管，須以建築物料圍封，而圍封物料的耐火時效須與樓宇結構的耐火時效相同，以保持妥為分隔。
- 8.3.6 所有管道系統，包括入氣口、排氣管、空氣配送及回風系統，須以符合英國標準 BS476 第 4 部分或當局接納的其他標準的「不可燃」物料建造。除非有可証明的理由，否則一般來說，在執行這項規定時，應遵照《建築物(通風系統)規例》進行。假如廢氣是易燃的，風扇組件須以可減少靜電及火花的物質製成。排氣系統不須裝置防火閘。假如風扇是利用外置的馬達驅動，應加入特別設計，以免廢氣經驅動裝置溢出。

- 8.3.7 假如氣體混和時會產生火警或化學反應的危險，不同的氣體貯存櫃或間隔的廢氣管便不得連在一起。通風系統所有管道的壓力須加以調校，作出平衡，以確保廢氣不會由一個間隔或貯存櫃倒流至另一個間隔或貯存櫃。貯存櫃的門打開時而引致即時的壓力改變，亦應加以特別考慮。
- 8.3.8 每個通風系統須裝置具備故障安全防護設計的氣流保險偵測器。除了聲響及視覺警報外，通風系統完全失靈時，會透過聯鎖裝置自動暫停受影響間隔及貯存櫃內的操作。在恢復通風前，不得自動重設警報系統及重新開始操作程序。
- 8.3.9 抽氣系統失靈時，須 動氣體供應系統的自動斷流裝置。
- 8.3.10 由氣瓶貯存所、貯存所的抽氣系統、檢查範圍、驅氣設備、氣體貯存櫃或防超壓工具所排出的廢氣，不得循環再流。
- 8.3.11 廢氣須經適當的設備妥為處理後，才可排出戶外。排放廢氣的地點須符合有關空氣污染管制的環保規定。

9. 晶片裝嵌區（潔淨室）

晶片裝嵌區由地面至天花板，須以耐火時效不少於 2 小時的不可燃物料建造。

晶片裝嵌區的通風系統須獨立於樓宇內的其他通風系統。所選擇的入風口須可避免抽入有害物質。空氣管道、連接器及風扇設備須以符合英國標準 BS476 第 4 部分或主管當局接納的其他標準的不可燃物料建造。假如通風管道經過有抗火結構的間隔，須以有同等耐火時效的圍封物完全保護。

潔淨室須裝置經核准的自動花灑系統及火警警報系統。潔淨室氣流向下流的範圍內，須使用快速反應花灑頭。

火警偵測系統及手動火警警報系統 動時，須在處所內發出獨特的聲響及視像警報。有關信號須傳送至處所內的指定控制室及消防處。

火警偵測系統及氣體偵測系統的設計，不得干擾為處理有害氣體而設的獨立抽氣系統的操作。

氣體偵測系統 動時，系統內的氣體供應須自動中止。

晶片裝嵌區須設置煙霧偵測系統。煙霧偵測系統的敏感度，須至少偵測到每米有 0.01% 範圍受煙霧覆蔽，並能偵測到 10 微米或以下的粒子。

工作地點或潔淨室須設置獨立抽氣系統。抽氣系統的設計，須可有效地抽走工作站範圍內的任何有害氣體或蒸氣。廢氣不得循環流返工作地點或潔淨室。

10. 貯存地方的兼容性

不同種類的危險品，或按國際海運危險貨物規則屬於不同級別的危險品不得放置在同一個貯存所。除非存放在不同的氣體貯存櫃內，否則互不兼容的氣體不得貯存在同一個貯存地方。雖然如此，互不兼容的氣體不得貯存在同一個貯存櫃內。有關人士應就這方面的問題徵詢政府化驗師的意見。

11. 氣體偵測系統

- 11.1 貯存和使用特殊氣體的地方，須設置主管當局接納的氣體偵測系統。偵測到有氣體泄漏時，該系統須在受影響範圍裏面及外面發出獨特的聲響及視像警告信號。此外，須在適當地點設置足夠的氣體偵測器，以有效偵測氣體。
- 11.2 氣體偵測系統可以採用雙級制警報系統。第一級警報的水平，須設定為空氣內含量等於或低於有害氣體或蒸氣的職業衛生標準時間加權平均值 (OEL-TWA) (本守則第 19 部分將論述不同的職業衛生標準)。在切實可行的情況下，第一級警報的水平愈低愈好，以便可及早發出警告。警報動時，須發出獨特的聲響及視覺警告信號，以便立即進行檢查和補救行動。第二級警報的水平可以設定在較高的濃度，但在任何情況下都必須遠低於有害氣體或蒸氣的短暫暴露限值 (OEL-STEL)、上限值 (OEL-C) 或立即危及生命健康量 (IDLH)。單級制警報系統及雙級制的第二級警報發出時，須動疏散及緊急程序，氣體供應亦會自動斷流。假如不知道氣體的職業衛生標準或立即危及生命健康量，便應徵詢具資格人士的意見。
- 11.3 易燃氣體偵測系統在偵測到易燃氣體時，須發出獨特的聲響及視像警報。標準須訂在遠低於有關易燃氣體的可燃下限 (例如可燃下限的 20 至 25%)，並在切實可行的情況下訂在盡量低的水平，以便有較大的安全範圍和可以及早發出警告。至於有毒的可燃氣體，則應採用兩個警告水平的較低者為警報水平。

- 11.4 可排出可燃或有毒氣體的排氣圍封物內，或設有專用內置組件以貯存氣體的任何設備，均須設有經核准的氣體偵測系統，以進行持續監察。
- 11.5 在緊急情況下，氣體偵測系統須自動截斷氣體供應，並在受影響的房間裏面及外面發出獨特的聲響及視覺警報。該系統亦須把信號傳送至處所內的指定控制室，以啟動預先設定的緊急程序，並把信號傳送至消防處。

12. 滅火系統

- 12.1 所有工作地點（例如排氣房、裝嵌區及室內貯存易燃氣體的地方）均須安裝經核准的花灑系統。在持續有通風的地方裝設氣體滅火系統，以代替花灑系統的做法，並不可接受。
- 12.2 須在露天的貯存地方設置經核准的噴水系統以作保護。噴水系統須以適當的火警偵測器（例如紫外線或紅外線偵測器）啟動，並應可用人手操作。
- 12.3 含有引火 / 易燃氣體的氣體貯存櫃，須內置花灑系統。

13. 排氣及使用氣體

13.1 氣體貯存櫃

- 13.1.1 氣體貯存櫃是專為存放氣瓶而設的圍封裝置，以便為生產設備供應氣體。氣體貯存櫃須以不可燃物料建造，並設計堅固。氣體貯存櫃應設有以透明鋼絲網玻璃製造的玻璃面板，以便供檢視櫃內所載物及氣瓶的閥組。門須裝緊及可自動關閉，並設有自動鎖位裝置。使用氣體貯存櫃前，須呈交貯存櫃的規格給消防處檢驗和批准。
- 13.1.2 假如混和氣體會引致火警或化學反應危險，便不應把不同氣體貯存櫃的廢氣管連接在一起。通風系統所有管道的壓力須加以調校，作出平衡，以確保廢氣不會由一個貯存櫃倒流至另一個貯存櫃。貯存櫃的門打開時，引致即時的壓力改變，亦應加以留意。
- 13.1.3 貯存櫃須加以處理或塗有保護層，以防與所貯存的氣體發生化學反應。
- 13.1.4 互不兼容的有害氣體不得貯存在同一貯存櫃內。氣體供應系統應盡量接近裝嵌區，以減少供氣喉管的長度。
- 13.1.5 須設置獨立強制抽氣系統，以保持氣體貯存櫃內有足夠的負氣壓。氣體經過玻璃面板入口表面的最低速度須為每秒 1 米。只要氣體在管道內不會產生反應構成危險，不同的貯存櫃便可共用同一個抽氣管系統。

- 13.1.6 須為氣體貯存櫃提供「以惰性氣體清除已用過之氣喉」的自動系統，以及手動後備系統。清除系統的建造物料，須與所清除的氣體兼容，而設計則須避免氣體交叉污染。清除管應提供隔離閥，以助保養清除系統。
- 13.1.7 氣體貯存櫃須清楚標明貯存氣體種類、用作清除氣喉的氣體，以及有關程序所使用的工具的指引。
- 13.1.8 須在工具上或工作站的顯眼位置展示所使用氣體的中英文名稱、化學式及警告資料。
- 13.1.9 貯存櫃內須有設施固定氣瓶的位置。
- 13.1.10 氣體貯存櫃內須設置適當的氣體偵測系統。
- 13.2 配送系統
 - 13.2.1 用來配送物質（包括液體和氣體）的氣喉、裝置及輔助設備的建造物料，須與所配送物質兼容，並在建造上符合主管當局的標準。在申請牌照時，須一併呈交詳盡的圖則。
 - 13.2.2 除非獲得當局批准，否則不應在清潔室內貯存氣瓶。供應喉不得穿過逃生途徑。氣喉須妥為固定及保護以防碰損。

- 13.2.3 假如工具或工作站使用有毒、易燃或腐蝕氣體，須在接近該工具或工作站並易於到達的位置，為氣喉提供手動關閉裝置。此外，須在氣體供應氣瓶附近，以類似的方式提供有關裝置。
- 13.2.4 須為供應喉管提供泄壓裝置。這個裝置須把氣體排至經批准的位置或妥善的處理系統。只有在不危害鄰近地方人命及財產安全的情況下，才可把所泄出的氣體排出露天地方。
- 13.2.5 須安裝適當的偵測系統，以便發生泄漏情況時，會自動關閉裝置。關閉裝置的位置須盡量接近供應氣瓶。
- 13.2.6 自動關閉裝置須設有旁通閥。除進行清除過程時，旁通閥一般須予關閉。
- 13.2.7 須在接近氣體供應點的當眼位置貼上喉管圖，清楚標示喉管相接的位置，以及氣體由供應氣瓶傳送至工具或工作站的路線。
- 13.2.8 因下陷或熱力而帶來的壓力或會損害喉管，以致氣體泄漏。須評估喉管位置可能下陷及喉管膨脹的風險水平，以及採取可以抵銷這些壓力的適當措施。
- 13.2.9 供應喉管系統泄漏氣體時，須自動獨特的聲響及視像警報，並自動截斷氣體供應。
- 13.2.10 氣體供應系統須由獲授權人士設計、安裝、測試、檢查、用及保養。

14. 控制室

處所內須設有全日 24 小時有人當值的緊急控制室，以全面監控貯存範圍、潔淨室及工作通道的情況。緊急警報、氣體泄漏、煙霧及火警信號須傳送至這個控制室。此外，須為晶片裝嵌區裝設閉路電視及電話通訊系統。

15. 電力裝置及裝備

- 15.1 機械通風系統、氣體偵測系統、滅火系統、火警警報系統及廢物處理系統，均須裝設可以維持系統全面運作不少於 6 小時的無間斷電力供應(UPS)。為確保有關系統持續運作，無間斷電力供應可以是靜態變流器及柴油發電機的組合，以加強電力供應的穩定性。
- 15.2 在裝嵌區，在使用易燃氣體的工作站或工具 1.5 米範圍內的電力裝備，以及其他電力裝備，例如通風系統供應氣瓶貯存所、工場、排氣房、風口及抽氣口的感應器、風扇組件和馬達，須根據「選擇、安裝及保養潛在爆炸性環境用電氣設備的專業守則(BS EN 60079)」或當局接受的另一種標準。除了上文提及的爆炸風險，所有裝備須證明屬適用於危險環境的類型。
- 15.3 在潔淨室、氣瓶貯存所、排氣房及工場的電力裝置，均須符合香港法例第 406 章《電力(線路)規例》所載的規定。
- 15.4 裝備及裝置(包括抽氣扇、管道、氣管、氣體貯存櫃、工具及工作站)的所有金屬組件，均須等電位接駁及接上地線，以免這些組件受到閃電及靜電的影響。此外，亦須根據香港法例第 406 章《電力(線路)規例》裝設接地系統。

16. 氣瓶

16.1 氣瓶的標準

用作貯存特殊氣體的氣瓶必須符合下列標準，並須經消防處核准：

- (a) 須按 BS5045、BS EN 1975、DOT 的規格或消防處核准的其他規格製造；
- (b) 氣瓶的活門必須裝有氣密式金屬活塞，可以維持氣密程度在等同氣瓶的測試壓力；
- (c) 如氣瓶裝載易燃、有毒、腐蝕性或助燃氣體，氣瓶活門必須裝有限制流速的小孔，把最高流速限於每分鐘 30 公升；
- (d) 氣瓶活門必須裝有活門保護瓶蓋，以便氣瓶掉下時，活門得到全方位的保護；
- (e) 氣瓶必須根據《危險品(一般)規例》第 65 條所指明的色標髹上顏色，並以油漆或油墨清楚印明氣瓶裝載何種氣體；
- (f) 氣瓶必須貼上標籤，標籤上須以中文及英文列明氣體的名稱、化學式及危險特性；以及
- (g) 氣瓶必須貼上說明耗用狀況(例如滿載、正在使用、空瓶)的標籤。

16.2 氣瓶的處理

- 16.2.1 只有曾接受根據第 17.4 段所載的訓練的人士才准予處理氣瓶。
- 16.2.2 以金屬手拉車或手推車運載氣瓶時，氣瓶須垂直擺放，並妥為固定，以免氣瓶意外掉下。
- 16.2.3 供應商須在領有牌照處所內提供適當的地方及設施，以供進行氣瓶檢查、緊急泄漏維修或以惰性氣體清除已用過之氣瓶的剩餘氣體。供應商還須提供適當的氣瓶收回系統，以便緊急時從使用者的處所把泄漏的氣瓶移去。
- 16.2.4 不准將氣體移注，除非移注由領有當局發出的有關牌照的氣體供應商進行。
- 16.2.5 供應商進口氣瓶後，在收貨時須檢查及證明氣瓶處於安全操作狀態。
- 16.2.6 有關方面須保存關於滿載氣瓶、已耗用氣瓶及運送氣瓶的最新存貨記錄，以供消防處隨時檢查。
- 16.2.7 當運送氣瓶時，供應商須向購買者提供物料安全數據表。

17. 安全的工作系統

17.1 一般規定

17.1.1 為減少出現意外的機會，必須諮詢具資格人士，以建立一套安全工作系統。根據《工廠及工業經營條例》及《職業安全及健康條例》有關一般責任的條文，僱主須在工作地點提供及維持安全的工作系統。該系統至少須包括健康及安全預防措施、緊急程序、訓練及審核。僱主須擬備一套健康及安全書面計劃，詳實說明此安全工作系統所有相關的資料，並連同牌照申請文件交予當局。

17.1.2 為保持標準一致，在貯存或使用特殊氣體的工作地點或其他處所實施健康及安全措施時，在切實可行範圍內應盡量依循單一健康標準，並由具資格人士實施及監察有關措施。

17.2 健康及安全預防措施

17.2.1 有關方面須進行風險評估，以找出健康及火警危險所在，並就適當的安全預防措施提出建議，繼而訂立安全工作程序、內部安全規則、安全預防措施，或以工程方式控制的適當安全措施。

17.2.2 在緊急控制室內及危險品貯存所外圍須隨時備有物料安全數據表、危害物料及裝置的工地平面圖。

17.2.3 在貯存室及潔淨室執行職務及處理氣瓶時，應至少有兩個人。

17.2.4 嚴禁未獲授權人士進入有關處所。

17.3 緊急程序

17.3.1 指定的具資格人士在諮詢緊急服務單位後，須制訂緊急應變計劃，並與所屬地區的消防局安排定期的聯合演習。假如情況需要，他須在現場實施緊急程序，並向作出應變的緊急單位給予協助。指定的具資格人士須安排適當的後備人員，以便意外發生而指定的具資格人士又未能執行職務時，該名後備人員可以執行其職務。

17.3.2 意外發生時，緊急應變小組須根據緊急應變計劃：

- (a) 穿上包括呼吸器的個人防護用具；
- (b) 疏散處所內的人士；
- (c) 切斷危險化學品的供應、關閉設備及裝置；
- (d) 假如情況許可，設法制止泄漏、控制濺溢及遏止火勢；
- (e) 設法取得危害物料貯存區、裝嵌區、氣體配送系統及其他與危險事件有關聯的裝置或設施的圖則；
- (f) 取得危害物料存量記錄及相關的物料安全數據表；

- (g) 進行現場危害評估；以及
- (h) 把當前的情況及已採取的行動通知緊急服務單位，並告知所涉及的風險性質及可能出現的危險。

17.4 訓練

17.4.1 僱主須向僱員提供資料、指導及訓練，包括與僱員工作有關的風險及性質、監察程序、控制措施，以及防護衣物及裝備的使用。僱主並須向新僱員提供入職課程及定期舉辦複修訓練。僱主必須提供定期的訓練，確保僱員能夠掌握應用原理及使用有關裝備。講座及實習班均須妥為計劃、記錄及定期更新。僱員擔任有關職位前，須參加與其職務相應的指定考試。僱主須確保僱員具備足夠的知識、技巧和經驗，以執行處理特殊氣體的職務。

17.4.2 訓練須包括但不限於：

- (a) 氣瓶的標記及標籤；
- (b) 更換氣瓶及清洗導管的正確程序；
- (c) 貯存或使用特殊氣體地點的裝備或其他系統的保養；
- (d) 氣體供應、監察及處理系統的原理及運作；
- (e) 操作過程中所涉及的特殊氣體的危險特性，以及有關預防措施；

- (f) 如何安全處置危害物質；
- (g) 穿著、使用及移除個人防護裝備及衣物；
- (h) 急救及受傷處理；
- (i) 防火系統的原理及基本的滅火技巧；
- (j) 緊急程序；以及
- (k) 健康及安全計劃的其他有關內容。

17.4.3 訓練的範圍應配合僱員的工作性質和責任。例如，氣瓶處理員可能只須接受基本訓練，知道氣瓶的危險、安全處理氣瓶的方法及相關緊急程序便已足夠，而緊急應變小組的成員則須接受更廣泛的訓練。

17.5 定期檢討及審核

應由具資格人士定期審核，確保可以達到安全工作系統的目標。健康及安全計劃應定期檢討及修訂。此外，亦進行額外的風險評估，制訂策略及程序，減低由更改裝備、設施、裝置、工序，或貯存及使用危害物質所引起的新風險或轉變風險。

18. 消防規定

當局收到危險品貯存所牌照的申請後，會就審批選址事宜進行實地視察，然後制訂有關消防規定。消防處危險品課備有一套標準的消防規定，以供索取，而消防處的網頁 <http://www.hkfsd.gov.hk> 亦載有有關規定，以供參考。不過，當局可能會因應與貯存及使用特殊氣體有關的特定風險，更改標準規定的任何條文。

19. 氣體的危害特性

- (a) 本部分解說氣體的基本危害特性，但無意涵蓋所有可能會出現的危害。如欲得知關於氣體危害特性的詳細資料，請參考供應商的物料安全數據表、文獻或專業機構或組織的出版刊物。(特殊氣體的名單載於附錄 III)
- (b) 這些特殊氣體可能會影響健康、易燃或有其他的危害。這些氣體可以是毒性的、致癌的、刺激性的、致敏感的、腐蝕性的、致窒息的或對健康有其他危害的物質。一些特殊氣體可能帶有多種危害性。我們應假設混合氣體，同樣帶有各種獨立氣體的危害。我們亦必須考慮到混合氣體可能會有協同作用的效應，即是效應比氣體單純加在一起的效應還要大，而實際的危害則視乎組合成分和濃度。本部分不會詳細討論混合氣體。
- (c) 在處理申請的時候，我們會考慮氣體的物理特性，例如蒸氣密度和飽和蒸氣壓。

19.1 健康危害

- 19.1.1 三氯化硼、三氟化硼、氯氣、二氯硅烷、氯化氫及氟化氫等腐蝕性氣體，均屬有害物質，假如直接接觸，可以對動物組織造成不可挽回的損害。腐蝕性氣體可能會與建築及通風系統的物料產生作用，導致物料受到破壞及系統失靈。
- 19.1.2 假如吸入、吞下或通過皮膚吸收砷烷、二硼烷及磷烷等有毒氣體，可能會對健康構成嚴重或慢性損害。

19.1.3 任何氣體或混合氣體，假如所含有的氧氣成分不足以維持生命，便會有窒息危險。這些氣體或混合氣體會減低空氣的氧氣成分，以致對健康構成危險。對體格良好的人而言，可接受的最低氧氣水平一般約為 18%。

19.2 毒性

19.2.1 毒性程度通常以致命濃度中位數表達。空氣中的氣體或蒸氣濃度的單位是百萬分比(容積比)，而懸浮微粒或粒子則是毫克 / 公升，以暴露在有關環境 1 小時或 4 小時計算(LC50/1 小時或 LC50/4 小時)。LC50 是以動物進行實驗得出的數據，用以計出與毒性劑量的關係，因此，LC50 或許不能直接套用在人類身上，用以判定有關濃度對人類來說是否劇毒。這個方法的其中一種用途是就毒性程度進行分類，以便發出危害警告。液態物質的致命濃度是指當有關液體變成蒸氣時的毒性程度。

19.2.2 根據一九九三年的《英國新物質申報規定》，如果毒性程度以 LC50/4 小時的計算方法是 0.5 毫克 / 公升或少於 0.5 毫克 / 公升，氣體或蒸氣將列為劇毒；介於 0.5 毫克 / 公升至 2 毫克 / 公升的氣體或蒸氣，是為有毒，並把 LC50/4 小時介於 2 毫克 / 公升至 10 毫克 / 公升的氣體或蒸氣列為有害。美國職業安全和健康管理局(OSHA)把 LC50/4 小時是少於 200 百萬分比的危險氣體列為高度有毒，介於 200 至 2000 百萬分比的則列為有毒。現時，全球對根據毒素濃度劃分毒性並無一致的標準。因此，不同的製造商可能會在他們的物料安全數據表中，對同一物質的毒性作出不同分類。

19.3 職業衛生標準

- 19.3.1 在評估健康危害時，我們應參考香港特別行政區勞工處所出版的《職業衛生標準》。這些標準應用作擬訂控制措施的指引，以確保工作地點的安全。職業衛生標準有三個類別，分別為時間加權平均值(TWA)、短暫暴露限值(STEL)及上限值(ceiling)。「時間加權平均值」是指以每周工作五天、每天工作 8 小時計算，差不多所有工人的健康都不會受損的建議暴露標準；「短暫暴露限值」是指暴露最多不超過 15 分鐘的標準；「上限值」則是指在工作天的任何時段，均不應超過的最高濃度標準。
- 19.3.2 美國國家職業安全及健康學會(NIOSH)所訂的「對生命或健康有即時危險(IDLH)數值」，是指有關水平相當可能會導致死亡、即時或日後對健康造成損害、或妨礙逃離有關環境。該數值是指暴露在有關環境 30 分鐘的百萬分比或毫克 / 立方米。在「對生命或健康有即時危險」的環境裏，最長只可逗留 30 分鐘，便須逃離有關環境。即使尚未發展至「對生命或健康有即時危險」的情況，人們均應設法逃離現場。
- 19.3.3 若有關的化學品並未在勞工處的刊物中列出，便應參考由 American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)發展的「忍限值」(TLVs)、由 American Industrial Hygiene Association (AIHA)發展的「工作地點環境暴露水平」(WEEL)、由英國的 Health and Safety Commission (HSC)核准的「最大暴露極限」(MEL)及「職業暴露標準」(OES)，或由具有信譽的國際組織發表的其他標準。

19.3.4 職業衛生標準只是確保職業衛生的參考標準，不應作其他用途，例如用於顯示相對的毒性。由於抽取樣本的方法不同，以及得出毒性的資料所使用的方法亦不同，因此不同的組織所公布的所有健康暴露限值均是約數，差異非常之大。使用有關數字時，態度宜保守。暴露限值會不時作出檢討及修訂，所以應參考本地機構或具信譽的組織(例如香港特別行政區勞工處、ACGIH、AIHA、NIOSH 或 HSC)最新發表的資料。

19.4 火警危機

19.4.1 點燃易燃氣體需要同時出現三個條件：有關氣體積聚至易燃極限以內的濃度、氧化劑及火源。氣體或蒸氣的易燃極限，是指有關的氣體或蒸氣與空氣混合至可導致火焰的濃度範圍。氣體或蒸氣的易燃範圍，是指有關的氣體或蒸氣在空氣中的濃度介乎可燃下限(LFL)和可燃上限(UFL)。

19.4.2 易燃氣體在易燃範圍與空氣或其他氧化劑混合可能會爆炸。點燃易燃氣體 / 空氣或其他氧化劑混合物所產生的爆炸，其嚴重性取決於幾項因素，例如氣體混合物的分量，以及氣體混合物的密封程度。

- 19.4.3 另一種特殊危害是引火氣體。硅烷、磷烷及二硼烷等氣體在適當的化學活躍條件下與空氣接觸，毋須外熱便會自動燃點。在某些情況下，引火氣體可能不會自動燃點，但所產生的不穩定引火氣體或混合物或會在之後發生爆炸。

20. 查詢

如對本守則的內容有任何疑問，請向消防處危險品課查詢，該課的地址、電話、傳真及電郵的資料如下：

新界葵涌興盛路 86 號
消防處葵涌辦公大樓 3 樓
消防處危險品課
電話號碼：2417 5757
傳真號碼：2413 0873
電郵地址：fsdgd@hkfsd.gov.hk

風險評估報告

風險評估報告的目的，是就擬議的工程項目提供詳細資料，以便當局決定是否根據《危險品條例》第 6 條就微電子工業所使用的特殊氣體發出貯存牌照。風險評估報告的內容應涵蓋以下資料。不過，當局如果需要任何重要資料，會通知申請人／計劃倡議者。

1. 簡要報告

簡述主要事項、結果、結論及建議

2. 引言

風險評估報告的目的

2.2 評估方式

3. 有關工程項目的描述

3.1 地點的位置、進出途徑及疏散路線

3.2 有關工程項目的主要規定，包括以下資料：氣瓶的貯存及使用、從供應商運送氣瓶到貯存所的方法、供應喉的路徑，以及用以建造貯存所及氣體供應喉的物料

3.3 工程項目的規模及設計

3.4 有關工程項目各種情景的描述，以及在擬議貯存所 100 米半徑範圍內的現行用途及擬議發展項目

3.5 貯存或使用氣體的處所將會進行的活動的性質

4. 有關評估方法的描述

評估方法、假設及準則，包括計算方法，以及各數學模擬系統標準模式的輸入數據及輸出數據

5. 找出影響性命財產安全的現場風險

5.1 影響性命財產安全的潛在現場風險，包括滲漏物 / 排放物 / 排出物的類別、特點及預計數量，以及與工程期間的活動有關的潛在干擾或移位

5.2 因接觸危險品而引致的潛在風險

5.3 在工程項目處所內的特定危險範圍

6. 減低因情況惡劣而引起的風險

6.1 消除或減低因情況惡劣而引起的潛在風險的措施

7. 結論或建議

8. 附錄

任何與工程項目有關的其他資料，例如過去涉及特殊氣體的事故詳情

建議的最短安全分隔距離

典型風險類別或處所內 有機會接觸到各種風險的位置	須與之分隔的 物品 / 地方	最短分隔 距離 (米)
吸煙、明火	貯存氣體地方	6
大量貯存易燃氣體及液體	貯存氣體地方	6
沒有受保護的電力設備	易燃物品	6
地盤範圍 空氣壓縮機及通風器入風口 行車道(須用作為通道的除外) 大量貯存低溫液體 樓宇開口))) 有毒、易燃及其) 他氣體)))	6
貯存所的引火氣體	其他氣體容器	2
連接以使用的引火氣體	其他氣體容器	2

來源：英國壓縮氣體協會(1995)，守則 18：微電子工業貯存、處理和使用特殊氣體的安全方法(修訂本 1)

氣體	分類		LC50/1 小時 ISO/DIS 10298 (百萬分比(容積比))	易燃極限 (空氣中的百分比)	相對密度 氣體(空氣=1)	相對密度 液體(水 = 1)	在攝氏 20 度下的 蒸氣壓力(bar abs)
	CHIP	IGC					
*氨	T	T,C	7,338	15-30	0.6	0.7	8.6
五氟化砷	-	T+,C	20		5.9		16.7
胂	-	F+, T+	20	3.9-77.8	2.7	1.6	15
三氯化硼	T+,C	T,C	2,541		4	1.3	1.6
三氟化硼	T+,C	T,C	387		2.4	1.6	2.2
甲基溴 (R40B1)	T, Xi	F+, T	850	8.6-20.0	3.1	1.7	1.9
1,3 丁二烯	F+	F+, T	非劇毒	1.4-16.3	1.9	0.65	2.4
一氧化碳	F, T	F+, T	3,760	12.5-74	1	0.79	
碳酰氟	-	T, C	360		2.2	0.7	
硫化羰	-	F+, T	1,700	12-28.5	2	1.2	11
*氯	T	O, T, C	293		2.5	1.6	6.8
五氟化氯	-	O, T+, C	122		4.5	1.9	3.4
三氟化氯	-	O, T, C	299		2.8	1.9	1.5
三 氟 氯 乙 烯 (R1113)	-	F+, T	2,000	4.6-64.3	4	1.5	5.1
氰	F, T	F+, T	350	3.9-36.6	1.8	0.95	4.8
氯化氰	-	T+, C	80		2.1	1.2	1.3
乙硼烷	-	F+, T+	80	0.8-98P	1	0.42	
二氯硅烷	-	F+, T, C	314	2.5-80	3.5	1.3	1.6
環氧乙烷	F+, T	F+, T	2,900	3-100	1.5	0.89	1.4
氟	T+,C	O, T+, C	185		1.3	1.5	
鍺烷	-	F+, T+	20	不明	2.6		
六氟丙酮	-	T, C	470		5.8	1.5	5.9
溴化氫	C, Xi	T, C	2,860		2.8	2.2	21

氣體	分類		LC50/1 小時 ISO/DIS 10298 (百萬分比(容積比))	易燃極限 (空氣中的百分比)	相對密度 氣體 (空氣=1)	相對密度 液體 (水 = 1)	在攝氏 20 度下的 蒸氣壓力(bar abs)
	CHIP	CHIP					
氯化氫	C, Xi	T, C	3,120		1.3	1.2	21
碘化氫	C, Xi	T, C	2,860		4.5	2.8	7.5
硒化氫	-	F+, T+	2	不明	2.8	2	9.5
硫化氫	F+, T+	F+, T	712	4.3-45.5	1.2	0.92	18.8
碲化氫	-	F+, T+	2	不明	4.5		
甲硫醇	F, Xn	F+, T	1,350	3.9-21.8	1.6	0.89	1.7
一氧化氮	-	O, T+, C	115		1	1.3	
二氧化氮	T+, Xi	O, T+, C	115		2.8	1.4	1
亞硝基氯	-	T+, C	35		2.3	1.4	2.7
光氣	T+	T+, C	5		3.5	1.4	1.6
磷	-	F+, T+	20	不確定 / P	1.2	0.74	34.6
五氟化磷	-	T+, C	190		4.5		
三氟化磷	-	T, C	320		3	1.6	
六氟化硒	-	T+, C	50		6.7		
硅烷	-	F+	非劇毒	不確定 / P	1.1	0.55	
四氟化硅	-	T, C	450		3.6		
銻化氫	-	F+, T+	20	不明	4.3	2.2	
四氟化硫	-	T+, C	40		3.7		
硫酰氟	-	T	3,020		3.7	1.7	16
二氧化硫	T, Xi	T, C	2,520		2.3	1.5	3.3
氯乙烯 (R1140)	F, T	F+, T	非劇毒	3.8-31	2.2	0.97	3.4

目錄一 (乙) – 液體

液體	分類		LC50/1 小時 ISO/DIS 10298 (百萬分比(容積比))	易燃極限 (空氣中的百分比)	相對密度 氣體(空氣=1)	相對密度 液體 (水 = 1)	在攝氏 20 度下的 蒸氣壓力(bar abs)
	CHIP	IGC					
氟化氫	T+, C	T+, C	1,276		0.7	0.97	1
六氟化鎢	-	T+, C	160	-	10.3	3.4	1.1
三氯硅烷	F	-	1,040	1.2-90.5	5	1	1

說明：

- O - 氧化劑
- F+ - 極度易燃
- F - 高度易燃
- T+ - 毒性非常高
- T - 有毒性的
- Xn - 有害的
- C - 腐蝕性
- Xi - 刺激性
- P - 引火性

CHIP

IGC

ISO/DIS 10298

-化學品（供應時包裝上須提供的危害資料）規例

-工業用氣體協會

-決定一種氣體或混合氣體的毒性

來源：英國壓縮氣體協會(1995)，守則 18：微電子工業貯存、處理和使用特殊氣體的安全方法(修訂本 1)。

說明*：在只儲存及使用一種特殊氣體(例如：氨氣或氯氣)的情況下，發牌當局所發出的安全規定可略作修改。