

教育部

校園老舊氣體鋼瓶危害評估與風險控制計畫
「無危害性氣體鋼瓶安全指引之
共通性手冊」

計畫案號及契約號：1080146310

計畫執行期間：

自 108年11月21日 至 109年10月14日 止

主辦單位：教育部

執行單位：財團法人工業技術研究院

中華民國 109 年 09 月 10 日

目 錄

一、前言.....	1
二、無危害性氣體之分類原則.....	3
三、老舊氣體鋼瓶分類結果.....	4
四、無危害性氣體鋼瓶安全管理.....	8
4.1 鋼瓶外觀構造辨識	8
4.2 物質及風險辨識資料.....	14
4.3 安全處置與儲存方法(含環境管理要求)	27
4.4 人員防護設備.....	30
4.5 滅火措施.....	30
4.6 其他注意事項.....	32
五、結論與建議.....	34
六、參考文獻.....	35
七、附件一：無危害性氣體安全資料表(SDS)摘錄.....	36

圖 目 錄

圖1、鋼瓶安全檢驗合格年度識別環一覽表.....	11
圖2、鋼瓶鋼印(刻印)標示圖.....	13

表 目 錄

表1、校園老舊氣體鋼瓶分類(依書面盤點資料)彙整表.....	1
表2、國家標準CNS 15030標準之危害分類彙總表.....	4
表3、校園老舊氣體鋼瓶(無危害性)內容物彙整表.....	5
表4、我國高壓氣體容器之塗色規定.....	9
表5、常見之高壓氣體鋼瓶瓶閥規格一覽表.....	9
表6、高壓無縫氣體容器水壓檢查合格識別環顏色.....	12

一、前言

國內各大專院校因長期投入前瞻學術研究而購入多種化學品，其中，多數閒置化學鋼瓶因年代久遠或使用者轉移導致無法辨識，或因老舊導致標示模糊、瓶身受損而處置困難，而這類鋼瓶因具高濃度、多重危害及不相容等特性，長久存放導致危害校園環境安全與師生健康。有鑑於此，教育部於 108 年度已函請各大專校院進行校內老舊氣體鋼瓶盤點，依各校回傳報部盤點資料顯示，計有 12 所學校校內存放共 148 支老舊氣體鋼瓶(分類彙整表如表 1 所示)，輔導團隊於 109/3/19 至 109/6/16 期間陸續至各校進行 155 支老舊氣體鋼瓶實地訪查工作(其中 7 支為訪視期間新增報部鋼瓶)，針對各老舊鋼瓶外觀特徵、標示、標籤、瓶身鋼印、印記、鋼瓶規格…等相關資訊重新辨識比對，以確認各校提報之老舊氣體鋼瓶盤查資料是否與現地訪視結果吻合，並將老舊氣體鋼瓶依其特性進行重新分類成較無危害性氣體、危險性氣體(具燃燒爆炸性)、毒性氣體(具健康及環境危害性)、及無法辨識氣體等四大類。

針對上述區分為無危害性氣體之鋼瓶，則依據各氣體之種類特性，研擬本「無危害性氣體鋼瓶安全指引之共通性手冊」，內容包含無危害性氣體之分類原則、鋼瓶外觀構造辨識、物質資料、風險辨識、鋼瓶存放方式、存放環境管理要求、人員防護設備、其他注意事項等，藉此提供學校針對無危害性氣體鋼瓶在安全上之整體性參考。

表 1、校園老舊氣體鋼瓶分類(依書面盤點資料)彙整表

學校代號	氣體鋼瓶數	可辨識						無法辨識
		無危害性氣體鋼瓶		危險性氣體鋼瓶 (具燃燒爆炸性)		毒性氣體鋼瓶 (具健康及環境危害性)		
		數量	種類(支)	數量	種類(支)	數量	種類(支)	
A	4 支	3	● 氮氣(1) ● 氧氣(2)					1



表 1、校園老舊氣體鋼瓶分類(依書面盤點資料)彙整表 (續)

學校代號	氣體鋼瓶數	可辨識						無法辨識
		無危害性氣體鋼瓶		危險性氣體鋼瓶 (具燃燒爆炸性)		毒性氣體鋼瓶 (具健康及環境危害性)		
		數量	種類(支)	數量	種類(支)	數量	種類(支)	
B	61 支	27	● 氮氣(2) ● 二氧化碳(6) ● 氮氣(6) ● 氫氣(4) ● 4% CO₂, 16% O₂, Bal. N₂(3) ● 氧氣(1) ● 氬(1) ● 三氟甲烷(1) ● 六氟化硫(1) ● 26% O₂, Bal. N₂(1) ● 5% CO₂, 16% O₂, Bal. N₂(1)	9	● 氫氣(2) ● 乙胺(2) ● 液化石油氣體(1) ● 乙烯(1) ● 氬(1) ● 羰基硫(1) ● Bis(cyclopentadienyl)magnesium(II)(1)	13	● 一氧化碳(2) ● 溴化氫(2) ● 砷化氫(2) ● 磷化氫(1) ● 氯化氫(1) ● 二氧化硫(1) ● 3% CO, 3% CH₄, 21% O₂(1) ● poly methyl aluminosilane in toluene(1) ● Trimethylindium / N,N-Dimethyldodecylamine(1) ● CHCl₂F+CHClF₂+CF₄+C₂F₆+CHF₃(1)	12
C	19 支	2	● 氮氣(1) ● 六氟化硫 SF₆(1)	9	● 混合標準氣體(乙烷、丁烷)(2) ● 1,3 丁二烯(3) ● 40% 氫氣(1) ● Vinyl chloride /Vinylidene chloride in Nitrogen(1) ● 甲硫醇(1) ● 1,3-Butadiene/N-Butane/1-Butane/ CIS-2-Butane/Ethyl acetylene/ Isobutane/ Isobutylene/Trans - 2-Butane in Nitrogen(1)	1	● Toluene/O-xylene in Nitrogen(1)	7

表 1、校園老舊氣體鋼瓶分類(依書面盤點資料)彙整表 (續)

學校代碼	氣體鋼瓶數	可辨識						無法辨識
		無危害性氣體鋼瓶		危險性氣體鋼瓶 (具燃燒爆炸性)		毒性氣體鋼瓶 (具健康及環境危害性)		
		數量	種類(支)	數量	種類(支)	數量	種類(支)	
D	22 支	9	● 氫(2) ● 氫氣(3) ● 六氟化硫(2) ● 氮氣(1) ● 氬氣(1)	2	● 甲烷(1) ● 氯甲烷(1)	6	● 一氧化碳(2) ● 苯(1) ● 硫化氫(2) ● 溴氯甲烷(1)	5
E	1 支					1	● 硫化氫(1)	
F	4 支	2	● 氮氣(1) ● 氬氣(1)			2	● 氟氣(1) ● 一氧化二氮(1)	
G	5 支	1	● 氮氣(1)					4
H	3 支			1	● 微量甲烷標準氣體(1)	2	● 二氧化硫(1) ● 一氧化氮/二氧化 硫標準氣體(1)	
I	4 支					2	● 三氟化硼(1) ● 氟氣(1)	2
J	8 支	1	●三氟甲烷(1)	6	● 矽甲烷(6)			1
K	12 支	4	● 氮氣(3) ● 氧氣(1)					8
L	5 支	5	● 氧氣(4) ● 空氣(1)					

二、無危害性氣體之分類原則

本手冊係依據勞動部「危害性化學品標示及通識規則」、「國家標準 CNS 15030 化學品分類及標示」及「化學品全球分類及標示調和制度」做為無危害性氣體鋼瓶之分類原則，如表 2 所列，共將危害性化學品劃分成 28 類，包括 16 類具物理性危害者、10 項具健康危害者、以及 2 項具環境危害者(含 1 項臭氧層危害物質)，依照輔導團隊至各校現地訪視辨識結果，若老舊氣體鋼瓶僅具有表 2 所列之加壓氣體或氧化性氣體特性者，則歸類為本手冊無危

害性氣體之範疇，其它氣體鋼瓶則依據其危害特性，適當區分為危險性氣體、毒性氣體、以及仍無法辨識氣體。

表 2、國家標準 CNS 15030 標準之危害分類彙總表

危害性	項次	危害分類	標準號碼
物理性 危害	1	爆炸物 (Explosives)	CNS 15030-1
	2	易燃氣體 (Flammable gases)	CNS 15030-2
	3	易燃氣膠 (Flammable aerosols)	CNS 15030-3
	4	氧化性氣體 (Oxidizing gases)	CNS 15030-4
	5	加壓氣體 (Gases under pressure)	CNS 15030-5
	6	易燃液體 (Flammable liquids)	CNS 15030-6
	7	易燃固體 (Flammable solids)	CNS 15030-7
	8	自反應物質 (Self-reactive substances and mixtures)	CNS 15030-8
	9	發火性液體 (Pyrophoric liquids)	CNS 15030-9
	10	發火性固體 (Pyrophoric solids)	CNS 15030-10
	11	自熱物質 (Self-heating substances and mixtures)	CNS 15030-11
	12	禁水性物質 (Substances and mixtures which, in contact with water, emit flammable gases)	CNS 15030-12
	13	氧化性液體 (Oxidizing liquids)	CNS 15030-13
	14	氧化性固體 (Oxidizing solids)	CNS 15030-14
	15	有機過氧化物 (Organic peroxides)	CNS 15030-15
	16	金屬腐蝕物 (Corrosive to metals)	CNS 15030-16
健康危害	17	急毒性物質 (Acute toxicity)	CNS 15030-17
	18	腐蝕/刺激皮膚物質 (Skin corrosion/irritation)	CNS 15030-18
	19	嚴重損傷/刺激眼睛物質 (Serious eye damage/eye irritation)	CNS 15030-19
	20	呼吸道或皮膚過敏物質 (Respiratory or skin sensitization)	CNS 15030-20
	21	生殖細胞致突變性物質 (Germ cell mutagenicity)	CNS 15030-21
	22	致癌物質 (Carcinogenicity)	CNS 15030-22
	23	生殖毒性物質 (Reproductive toxicity)	CNS 15030-23
	24	特定標的器官系統毒性物質～單一暴露 (Specific target organ systemic toxicity - Single exposure)	CNS 15030-24
	25	特定標的器官系統毒性物質～重複暴露 (Specific target organ systemic toxicity - Repeated exposure)	CNS 15030-25
	26	吸入性危害物質 (Aspiration hazard)	CNS 15030-26
環境危害	27	水環境之危害物質 (Hazardous to the aquatic environment)	CNS 15030-27

三、老舊氣體鋼瓶分類結果

依據上述分類原則，歸類為本手冊無危害性氣體範疇之校園老舊鋼瓶共

計 68 支，各鋼瓶內容物彙整資料如表 3 所示。

表 3、校園老舊氣體鋼瓶(無危害性)內容物彙整表

學校	鋼瓶編號	內容物(經現地訪視判定)	
		內容物名稱	危害特性分類
A 校	A-1	(醫用)氧氣 O ₂	較無危害性
	A-3	≥99.5% O ₂ (醫用)	較無危害性
	A-4	pure He	較無危害性
B 校	B-1	99.9995% CO ₂	較無危害性
	B-6	99.995% Xe	較無危害性
	B-20	二氧化碳 CO ₂	較無危害性
	B-23	pure CHF ₃	較無危害性
	B-25	pure SF ₆	較無危害性
	B-26	pure He	較無危害性
	B-28	4% CO ₂ , 16% O ₂ , Bal, N ₂	較無危害性
	B-29	4% CO ₂ , 16% O ₂ , Bal, N ₂	較無危害性
	B-30	26% O ₂ , Bal, N ₂	較無危害性
	B-31	4% CO ₂ , 16% O ₂ , Bal, N ₂	較無危害性
	B-32	5% CO ₂ , 16% O ₂ , Bal, N ₂	較無危害性
	B-34	pure N ₂	較無危害性
	B-35	pure CO ₂	較無危害性
	B-36	pure CO ₂	較無危害性
	B-37	pure N ₂	較無危害性
	B-38	pure CO ₂	較無危害性
	B-39	pure CO ₂	較無危害性
	B-40	pure CO ₂	較無危害性
	B-41	pure N ₂	較無危害性
	B-46	氮氣 N ₂	較無危害性
	B-52	氮氣 N ₂	較無危害性
	B-53	氬氣 Ar	較無危害性
	B-54	氬氣 Ar	較無危害性
	B-57	高純度 Ar	較無危害性
	B-60	氮氣 N ₂	較無危害性
	B-61	氬氣 Ar	較無危害性

表 3、校園老舊氣體鋼瓶(無危害性)內容物彙整表 (續)

學校	鋼瓶編號	內容物(經現地訪視判定)	
		內容物名稱	危害特性分類
C 校	C-1	pure SF ₆	較無危害性
	C-2	pure N ₂	較無危害性
	C-16	1.00 ppm VOC in N ₂	較無危害性
	C-17	1.00 ppm VOC in N ₂	較無危害性
	C-19	SF ₆	較無危害性
D 校	D-1	UHP GRADE Xe	較無危害性
	D-2	10.30 ppm CO in Air	較無危害性
	D-3	1.37 ppm CH ₄ in Air	較無危害性
	D-4	99.9995% Ar	較無危害性
	D-6	99.95% SF ₆	較無危害性
	D-7	六氟化硫 SF ₆	較無危害性
	D-9	1,4-Difluorobenzene:10.3 ppm; 1-Bromo-4-FluoroBenzene:10.3 ppm(或 1-Bromo-3-phenylpropane:10.3 ppm); Bromochloromethane:10.3 ppm; Chlorobenzene-d5:10.3 ppm; BALANCE:Nitrogen	較無危害性
	D-10	1.01 ppm H ₂ S in N ₂	較無危害性
	D-12	(空)液氮桶	較無危害性
	D-14	(空)液氮桶	較無危害性
	D-15	99.995% CO ₂	較無危害性
	D-16	99.999% Ne	較無危害性
	D-17	氬氣 Ar	較無危害性
	D-18	氬氣 Ar	較無危害性
	D-19	氬氣 Ar	較無危害性
	D-24	Research Grade Kr	較無危害性
	D-25	99.999% Ne	較無危害性
	D-27	pure SF ₆	較無危害性

表 3、校園老舊氣體鋼瓶(無危害性)內容物彙整表 (續)

學校	鋼瓶編號	內容物(經現地訪視判定)	
		內容物名稱	危害特性分類
F 校	F-2	氬氣 Kr	較無危害性
	F-3	氖氣 Ne	較無危害性
G 校	G-1	氮氣 N ₂	較無危害性
H 校	H-2	微量甲烷(115.9ppm)標準氣體	較無危害性
I 校	I-2	Air	較無危害性
	I-3	Air	較無危害性
	I-5	99.9995% He	較無危害性
J 校	J-7	>99.999 % CHF ₃	較無危害性
	J-8	pure CF ₄	較無危害性
K 校	K-2	pure N ₂	較無危害性
	K-3	pure O ₂	較無危害性
L 校	L-1	氧氣 O ₂	較無危害性
	L-2	氧氣 O ₂	較無危害性
	L-3	氧氣 O ₂	較無危害性
	L-4	氧氣 O ₂	較無危害性
	L-5	空氣	較無危害性

依照表 3 的無危害性氣體分類結果，主要可分為氮氣(N₂)、氧氣(O₂)、空氣(Air)、二氧化碳(CO₂)、氦氣(He)、氖氣(Ne)、氬氣(Ar)、氪氣(Kr)、氙氣(Xe)、三氟甲烷(CHF₃)、六氟化硫(SF₆)、四氟甲烷(CF₄)等 12 大類純物質(純氣)；若為混合氣(鋼瓶內容物另有上述 12 種無危害性氣體以外之氣體成分)，以 10.30 ppm CO in Air (D-2 鋼瓶)為例，瓶內主要氣體成分為 Air(平衡氣體)，CO 的充填濃度僅為 10.30 ppm (八小時日時量平均容許濃度 TWA=35 ppm、爆炸下限 LEL=12.5%)，因未達 CO 的 TWA 及 LEL 值，故仍歸屬於 Air 大類之無危害性氣體，換言之，即以 TWA(或 ceiling)及 LEL 做為混合氣是否歸類為無危害性氣體的判定基準。

四、無危害性氣體鋼瓶安全管理

各大專院校對於氣體鋼瓶的使用、處置、儲存極為普遍且日益頻繁，而且常常都由學生進行操作及管理，特別是新進學生，在相關的安全性上值得探討，特別是一些實驗室儀器設備進行分析測試時常會使用到的 N_2 、 O_2 、He、 CO_2 ...等屬較無危害性之高壓氣體鋼瓶，由於非屬一般認知之毒性、易燃性氣體，因此往往忽略其仍具高壓、氧化性或缺氧等危害風險，如果不當管理或因一時疏忽，非常容易衍生相關的災害事故。以下則針對上述 N_2 、 O_2 、Air、 CO_2 、He、Ne、Ar、Kr、Xe、 CHF_3 、 SF_6 、 CF_4 等 12 大類校園常見的較無危害性氣體鋼瓶，進行鋼瓶外觀構造辨識說明，並提供其物質資料、風險辨識、鋼瓶存放方式、存放環境管理要求、人員防護設備、其他注意事項等鋼瓶安全管理相關資訊，做為學校在鋼瓶安全管理上之整體性參考。

4.1 鋼瓶外觀構造辨識

依據我國高壓氣體容器之塗色規定(如表 4 所示)， O_2 及 Air 的鋼瓶塗色為黑色， CO_2 為綠色， N_2 、Ar、He 及其它惰性氣體之鋼瓶塗色則為灰色；而各類氣體鋼瓶使用的瓶閥也都有相對應之規格，常見的瓶閥規格如表 5 所示，包括 CGA(Compressed Gas Association，美國壓縮氣體協會)瓶閥規格，其中 CGA 接頭用於高純氣體、DISS 接頭則用於超高純氣體；JIS(Japanese Industrial Standard，日本工業標準)瓶閥規格；DIN(Deutscher Institute für Normung，德國標準化協會)瓶閥規格等。

表 4、我國高壓氣體容器之塗色規定

高壓氣體種	塗色
氧氣或空氣	黑
氮、氫、氬及其它惰性氣體	灰
二氧化碳	綠



Diagram illustrating the color coding for high-pressure gas cylinders:

- Black Cylinder:** Labeled "氧氣" (Oxygen). Arrows indicate "氣體名稱" (Gas Name) and "供應商名稱" (Supplier Name).
- Grey Cylinder:** Labeled "氮氣" (Nitrogen).
- Green Cylinder:** Labeled "二氧化碳" (Carbon Dioxide).

表 5、常見之高壓氣體鋼瓶瓶閥規格一覽表

GAS	CGA DISS	CGA	JIS	DIN
Argon(Ar)	718	580	22-R or 23-R	DIN 6
Carbon Dioxide(CO ₂)	716	320	-	DIN 6
Halocarbon 14(CF ₄)	716	320 or 580	-	DIN 6
Halocarbon 23(CHF ₃)	716	660	-	DIN 6
Helium(He)	718	580	22-R or 23-R	DIN 6
Krypton(Kr)	718	580	22-R or 23-R	DIN 6
Neon(Ne)	718	580	22-R or 23-R	DIN 6
Nitrogen(N ₂)	718	580	22-R or 23-R	DIN 10
Oxygen(O ₂)	714	540	22-R or 23-R	DIN 9
Sulphur Hexafluoride(SF ₆)	716	590	26-R	DIN 6
Xenon(Xe)	718	580	22-R	DIN 6

至於如何辨識所使用的鋼瓶是否合格安全？依中華民國工業氣體協會提供辨識合格鋼瓶之方法：對於內容積未滿 500 公升之無縫鋼瓶、經過安全檢驗的氣體鋼瓶均依檢查年度分別以 6 種顏色(黃、紫、紅、藍、白、綠)循環使用，並於鋼瓶閥與鋼瓶胴身之間套有一塑膠環圈，稱之為鋼瓶水壓檢驗合格識別環(如圖 1 所示)，以方便區別鋼瓶是否於有效期間內實施安全檢驗。此識別環為一外徑 60 mm、內徑 35 mm、厚 3 mm 之 PP 環圈，例如：黃色識別環上面打刻 ROC、IGA、2003 三組字樣，則分別代表中華民國、工業氣體協會、至西元 2003 年為有效期限等意義，其它如 2004 年到期為紫色、2005 年到期為紅色、2006 年到期為藍色、2007 年到期為白色、2008 年到期則為綠色，以此循環使用類推(如表 6 所示)，但是否所有合格之鋼瓶均有識別環？答案為不一定，因為國內檢驗過的合格鋼瓶應有識別環，但國外進口的新鋼瓶，或自國外進口氣體的鋼瓶就會沒有識別環。國內流通之鋼瓶若未套識別環，應以不安全鋼瓶看待，須要再進一步確認瓶頸部是否有近三年內之刻印記號；如果沒有，則可能會有安全上的顧慮，故應先經過安全檢驗後，方得再灌充。

至於進口鋼瓶大都在安全期效內灌充裝運，但因不在中華民國工業氣體協會管制下運作，故進口瓶皆未套識別環，但可查看鋼瓶頸部之當地檢查合格之刻印。以美國 DOT 規定為例，如鋼瓶經水壓測試後五年有效，所有記號均會刻印於鋼瓶頸部，皆可做為合格檢驗之佐證，當然，美製鋼瓶或進口鋼瓶在國內流通或再充灌，就以國內法令規定有效期限為依據，如果進口使用或用完退運回原產地，則可依上述說明進行辨識。DOT 鋼瓶及 CNS/JIS 鋼瓶刻印之意義如圖 2 所示。

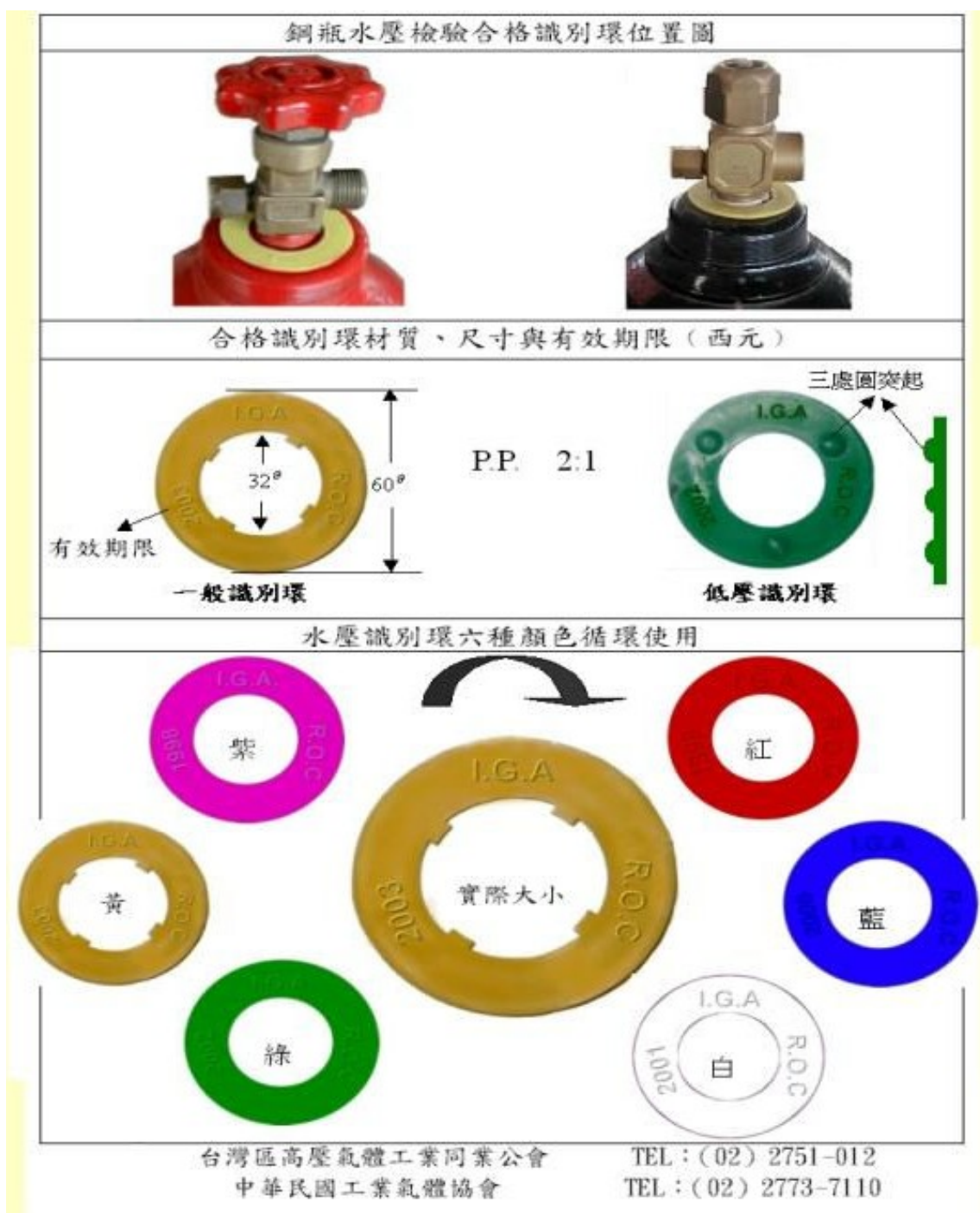


圖 1、鋼瓶安全檢驗合格年度識別環一覽表

表 6、高壓無縫氣體容器水壓檢查合格識別環顏色

檢查年份	下次檢查年份	識別環顏色
2006	2009	黃色
2007	2010	紫色
2008	2011	紅色
2009	2012	藍色
2010	2013	白色
2011	2014	綠色
2012	2015	黃色
2013	2016	紫色
2014	2017	紅色
2015	2018	藍色
2016	2019	白色
2017	2020	綠色
2018	2021	黃色
2019	2022	紫色
2020	2023	紅色
2021	2024	藍色
2022	2025	白色
2023	2026	綠色

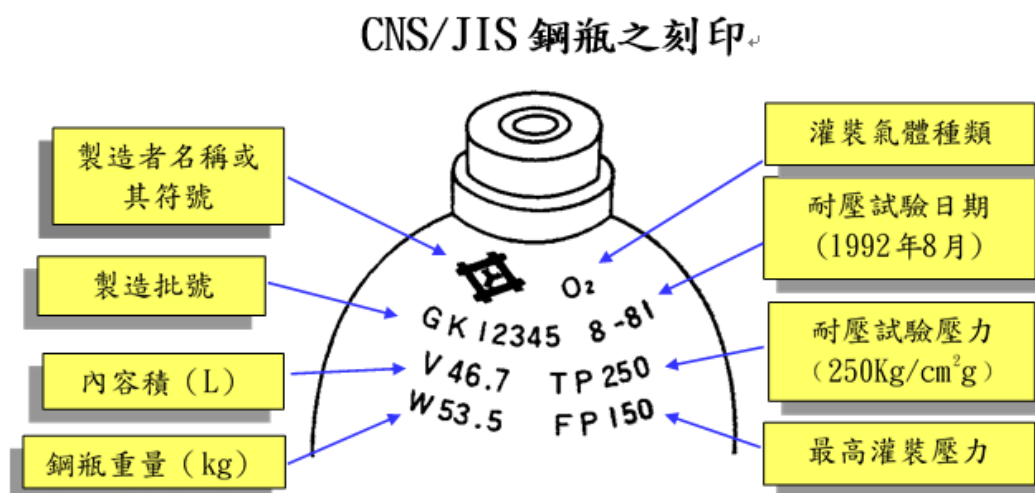
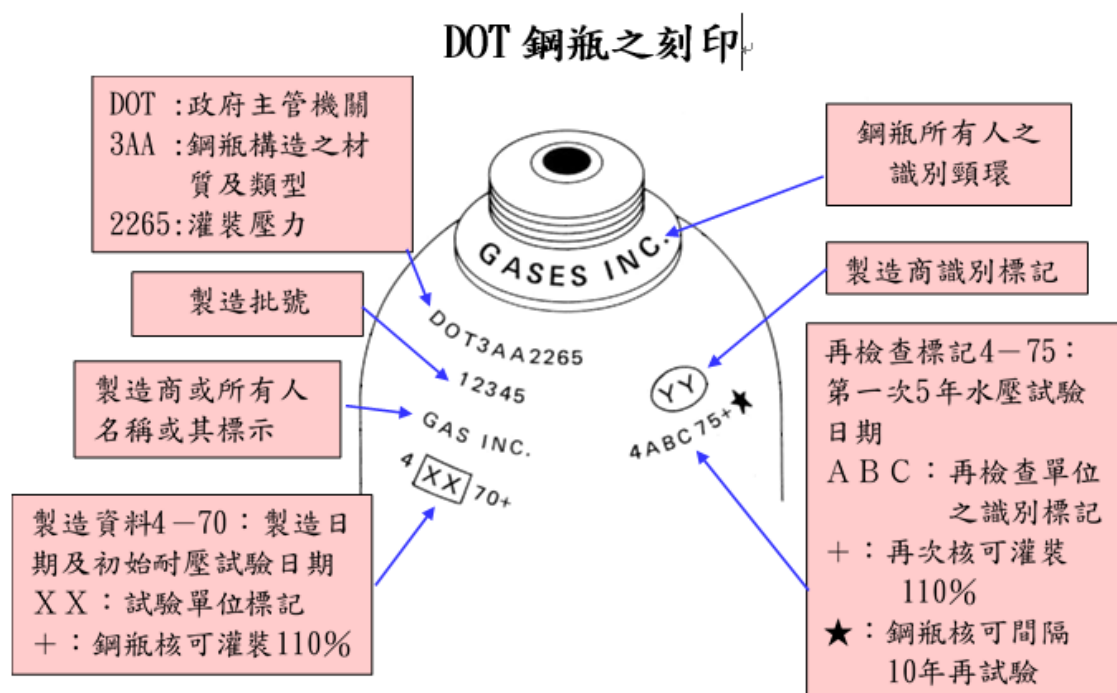


圖 2、鋼瓶鋼印(刻印)標示圖

國內自行製造灌充的氣體鋼瓶中，舉凡 O₂、N₂、Ar、He、混合氣等，都應經過檢驗並套有年度識別環，其餘進口氣體鋼瓶未於國內製造分裝或充填，故無識別環，則以刻印之辨識為主。歐、美、日進口之新瓶在三年內灌充，免做充填前檢驗，因此無需套識別環，此外有些只供一次性充填即捨棄之氣瓶，由於只充填一次，也不會套有識別環。此外，套有識別環之鋼瓶，若該鋼瓶在檢查有效期間前充灌、且外觀上無受損，大致上都可繼續將瓶內

氣體用罄，但於下一次再充填時就一定要做安全檢驗；如係國內檢查者，則必定套有年度識別環，例外的是有檢查合格但未加套識別環之鋼瓶、或未刻打鋼印的情形，如複合材質之氣瓶因材質因素，故該氣瓶上不會有刻印，最常見的如緊急用空氣呼吸器小鋼瓶，以檢查合格標識黏貼於鋼瓶上；又如容積太小之鋼瓶，例如 3 公升以下鋼瓶，因頭部太小而不適合裝套識別環，也是以標籤標示。

目前國內高壓氣體製造經銷業者，雖對於高壓氣體鋼瓶安全維護已有共識，但仍呼籲氣體鋼瓶的使用或管理人員應共同監督，並分辨所用鋼瓶是否合格安全，並應要求供貨者提供檢驗合格的鋼瓶，以符合法令並維護自身之安全，對於不合格之鋼瓶，請予以退回或拒收，且在使用氣體前應先瞭解其物質特性、正確操作方法及安全預防措施等，同時應參閱供應商提供之安全資料表(SDS)，皆可有效防止誤用氣體鋼瓶所導致的危害。

4.2 物質及風險辨識資料

4.2.1 氮氣(N₂)

- a.特性：氮氣是一種無色、無味、非易燃、非毒性的惰性氣體，在正常狀況下安定，只有在極端條件下（高溫和高壓）起反應，或與高活性化學物質起反應。當和金屬結合會形成氮化物，當和氧氣結合會形成氮氧化物，在觸媒的反應下與氫氣結合會形成氨。應避免處於高溫、高壓的狀況下，以及避免接觸鋰、鈦、鈣、鋁、銀、碳、臭氧等物質。

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-210°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-196°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：760 mmHg @ -196°C	蒸氣密度：0.967（空氣=1）
密度：0.808（水=1）	溶解度：非常微溶於水
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：快速

b. 毒性：氮氣雖然無味、無毒但卻會將在空氣中氧氣的濃度沖淡至低於維持生命必需的程度，因而發生窒息。所有人員包括急救人員，除非有配備自給式呼吸裝置或管線供應空氣的口罩否則不可進入氧氣濃度低於 19.5% 的區域，若是暴露在氧氣不足的區域可能會產生頭暈、噁心、嘔吐、失去知覺和死亡。死亡的原因可能為意識不清、混淆、失去知覺而無法自救，在氧氣濃度低的地方會在無預警的情形下失去知覺而死亡。

c. 危害防範措施：氮氣鋼瓶因內含加壓氣體，遇熱可能爆炸，且洩漏時會引起缺氧，應置放於陰涼處，蓋緊容器，並注意儲存環境的通風換氣，置容器於通風良好的地方，必要時應使用局部排氣裝置，以維持環境氧含量可超過 19.5%。

4.2.2 氧氣(O_2)

a. 特性：氧氣為一無色、無味、非易燃、非毒性氣體，是一種很強的氧化劑，而此氧化劑在燃燒時常是不可或缺。氧氣幾乎會與所有的有機物和金屬反應，在空氣中易燃燒的物質其在氧氣中的燃燒會更劇烈。在限定的工作區域中測試空氣中氧的含量，通常在空氣中燃燒的物質，在氧中的燃燒會更劇烈，有時甚至會爆炸，氧氣濃度超過 25% 時，會增加其對暴露在氧氣中人、物的危險。應避免任何引燃源，如火焰、靜電、火花、焊接電弧、熱、壓縮、摩擦和撞擊等，以及避免可燃性物質、鹼金屬、鹼土金屬、可被氧化之物質乙醛、鈦、醚類、二級醇、四氟乙烯等物質。



外觀：無色高壓氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-218.4 °C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-183°C
易燃性(固體，氣體)：—	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：1.105 (空氣=1)
密度：1.141 (水=1)	溶解度：4.89 % (水)
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

b. 毒性：在平常的狀況下，氧氣是沒有毒性，但是在一大氣壓之純氧中呼吸可能會在 8 至 24 小時內產生咳嗽及胸部疼痛的症狀，其中 60% 的人在往後的幾天中仍持續會有這些症狀，若是在二大氣壓下，上述這些症狀在 2 至 3 小時內就會產生，超過兩大氣壓的部份氧氣壓力可能會對中央神經系統產生影響，如手指和腳趾的刺痛，視覺和聽力的干擾，不正常的感覺，協調的傷害，錯亂，肌肉抽動和癲症的發作，但引人憂心的是這些錯亂和受傷害判斷所導致操作錯誤而發生的危險。

c. 危害防範措施：氧氣鋼瓶因內含加壓氣體，遇熱可能爆炸，應蓋緊容器，置容器於陰涼且通風良好的地方；對氧氣來說，火源是最危險的，氧氣雖然是非燃性氣體但卻會幫助燃燒，燃料氣和氧氣的混合可能會產生爆炸，當使用和儲存氧氣時，乾淨和適當的物質是必須的，應避免與其他可燃性物質一同儲放，並去除燃料的來源以防止氧氣的燃燒。

4.2.3 空氣(Air)

a. 特性：空氣為一無色、無味、非易燃、非毒性氣體，空氣中大約含有 78 % 的氮氣和 21 % 的氧氣，其中的氧氣對於所有需氧生物來說是必需。空氣中的氧氣幾乎會與所有的有機物和金屬反應，

仍應避免任何引燃源，如火焰、靜電、火花、焊接電弧、熱、壓縮、摩擦和撞擊等，並應禁止與任何油脂類物質接觸，使用系統嚴禁油脂之潤滑，以及避免可燃性物質、鹼金屬、鹼土金屬、可被氧化之物質乙醛、鈦、醚類、二級醇、四氟乙烯等物質。

外觀：無色高壓氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-216 °C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-194°C
易燃性(固體，氣體)：—	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：1（空氣=1）
密度：0.9（水=1）	溶解度：0.0292 % (水)
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

b. 毒性：常溫常壓下，空氣中的氮氣為無毒性，如果氮氣累積的量超過 78 %，它將取代氧氣而引起體內氧氣缺乏(窒息)。所有人員包括急救人員，除非有配備自給式呼吸裝置或管線供應空氣的口罩否則不可進入氧氣濃度低於 19.5%的區域，若是暴露在氧氣不足的區域可能會產生頭暈、噁心、嘔吐、失去知覺和死亡。死亡的原因可能為意識不清、混淆、失去知覺而無法自救，在氧氣濃度低的地方會在無預警的情形下失去知覺而死亡。

c. 危害防範措施：空氣鋼瓶因內含加壓氣體，遇熱可能爆炸，應蓋緊容器，置容器於陰涼且通風良好的地方。僅限工業用之壓縮空氣，嚴禁人員呼吸使用。

4.2.4 二氧化碳(CO₂)

a. 特性：二氧化碳在氣態和液態下均為非可燃性及非毒性，無色、無味，其氣態比重大約是空氣的 1.5 倍，雖然二氧化碳在空氣中的數量很少，平均大約是 0.04% (400 ppm)，但卻是一重要的構成分

子，由於乾躁的二氧化碳化學反應非常地遲鈍，因此不須特殊的材料，假若水氣很重時，就會形成碳酸，此時應使用抗碳酸的材料，高流量或快速的系統降壓會導致溫度到達系統內的昇華點(-78.5°C 或-109.3°F)，假如二氧化碳液體降低至 76 psia(61 psig)以下時，二氧化碳會從液體直接轉變成固體，若材料在低溫下會變得易碎者，則不可用於溫度能在-20°F(-29°C)以下的情況。此外，二氧化碳在正常狀況下安定，但在紫外光或靜電存在下，二氧化碳可能會分解成一氧化碳及氧，另在特殊狀況下也可能會產生其它危害反應，因此應避免溫度超過 52°C，以及避免與各種金屬粉塵、水接觸。

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-78.5°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：昇華
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：56.5 atm	蒸氣密度：1.53 (空氣=1)
密度：0.775 (水=1)	溶解度：微溶於水
辛醇/水分配係數(log Kow)：0.83	揮發速率：—

b.毒性：二氧化碳並非生命所需的物質，因此過多時會對生命產生立即的危險，若暴露在二氧化碳濃度超過 1.5%的環境中會產生頭痛、視覺障礙、發抖、失去知覺甚至死亡，若暴露在二氧化碳濃度 1.5%~5%之間，其可能產生的中毒症狀就有很大的不同，明列如下表。若暴露在二氧化碳濃度超過 10%時，則會產生新陳代謝機能障礙，中央神經系統障礙和刺激心臟，有時在未警覺二氧化碳濃度過高就已失去知覺而無法自救，若二氧化碳濃度很高時，它會取代空氣中的氧氣而使氧氣濃度降至生命所需濃度以下。

濃	中毒症
1%	輕微增加呼吸速。
2%	呼吸速 增加到正常時的50%以上。 時間 長時會感到頭痛與疲倦。
3%	呼吸速 增加到正常時的二倍，並且感到非常吃。輕微的麻醉效應。聽覺減弱、頭痛、血壓及脈搏增加。
4-5%	呼吸速 增加到正常時的四倍；有明顯中毒的症 及窒息感。
5-10%	有顯著獨特的 激味。呼吸困難、頭痛、視覺障礙、耳鳴。喪失判斷能，接著在 分鐘內失去知覺。
50-100%	迅速產生無意，持續 在高濃 下最終將導致窒息死亡。

- c. 危害防範措施：二氧化碳鋼瓶因內含加壓氣體(液化氣體)，遇熱可能爆炸，應置放於陰涼處，蓋緊容器，置容器於通風良好的地方。

4.2.5 氦氣(He)

- a.特性：氦氣為鈍氣，無色、無味、非易燃及非毒性氣體，它是最輕的稀有氣體，氦氣為單原子，化學反應遲鈍的氣體，在普通的性況下，它不會和其它元素或化合物反應。氦氣為鈍氣故不需要特別的材質。

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：—
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-268.94°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：0.138 (空氣=1)
密度：不適用 (水=1)	溶解度：微溶 (0.6% v/v @20°C)
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

- b.毒性：氦氣雖然無味、無毒但卻會將在空氣中氧氣的濃度沖淡至低於維持生命必需的程度，因而發生窒息。所有人員包括急救人員，除非有配備自給式呼吸裝置或管線供應空氣的口罩否則不可進入氧氣濃度低於 19.5%的區域，若是暴露在氧氣不足的區

域可能會產生頭暈、噁心、嘔吐、失去知覺和死亡。死亡的原因可能為意識不清、混淆、失去知覺而無法自救，在氧氣濃度低的地方會在無預警的情形下失去知覺而死亡。

- c. 危害防範措施：氬氣鋼瓶因內含加壓氣體，遇熱可能爆炸，且洩漏時會引起缺氧，應置放於陰涼處，蓋緊容器，並注意儲存環境的通風換氣，置容器於通風良好的地方，必要時應使用局部排氣裝置，以維持環境氧含量可超過 19.5%。

4.2.6 氬氣(Ne)

- a. 特性：氬氣為鈍氣，無色、無味、非易燃及非毒性氣體，氬氣為單原子且化學反應遲鈍的氣體，在一般的情況下，它不會和其它元素或化合物反應，因為鈍氣故不需要特別的材質。

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-248.7°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-246.1°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：0.694 (空氣=1)
密度：—	溶解度：1.4% v/v @0°C(水)
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

- b. 毒性：氬氣雖然無味、無毒但卻會將在空氣中氧氣的濃度沖淡至低於維持生命必需的程度，因而發生窒息。所有人員包括急救人員，除非有配備自給式呼吸裝置或管線供應空氣的口罩否則不可進入氧氣濃度低於 19.5% 的區域，若是暴露在氧氣不足的區域可能會產生頭暈、噁心、嘔吐、失去知覺和死亡。死亡的原因可能為意識不清、混淆、失去知覺而無法自救，在氧氣濃度低的地方會在無預警的情形下失去知覺而死亡。

- c. 危害防範措施：氬氣鋼瓶因內含加壓氣體，遇熱可能爆炸，且洩漏時會引起缺氧，應置放於陰涼處，蓋緊容器，並注意儲存環境的通風換氣，置容器於通風良好的地方，必要時應使用局部排氣裝置，以維持環境氧含量可超過 19.5%。

4.2.7 氬氣(Ar)

- a. 特性：氬氣為鈍氣，無色、無味、非易燃及非毒性氣體，氬氣為單原子且化學反應遲鈍的氣體，在一般的情況下，它不會和其它元素或化合物反應，因為鈍氣故不需要特別的材質。

外觀：無色高壓氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-189.2°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-185.9°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：1.38 (空氣=1)
密度：—	溶解度：微溶於水
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

- b. 毒性：氬氣雖然無味、無毒但卻會將在空氣中氧氣的濃度沖淡至低於維持生命必需的程度，因而發生窒息。所有人員包括急救人員，除非有配備自給式呼吸裝置或管線供應空氣的口罩否則不可進入氧氣濃度低於 19.5% 的區域，若是暴露在氧氣不足的區域可能會產生頭暈、噁心、嘔吐、失去知覺和死亡。死亡的原因可能為意識不清、混淆、失去知覺而無法自救，在氧氣濃度低的地方會在無預警的情形下失去知覺而死亡。
- c. 危害防範措施：氬氣鋼瓶因內含加壓氣體，遇熱可能爆炸，且洩漏時會引起缺氧，應置放於陰涼處，蓋緊容器，並注意儲存環境的通風換氣，置容器於通風良好的地

方，必要時應使用局部排氣裝置，以維持環境氧含量可超過 19.5%。

4.2.8 氬氣(Kr)

- a.特性：氬氣為鈍氣，無色、無味、非易燃及非毒性氣體，氬氣為單原子且化學反應遲鈍的氣體，在一般的情況下，它不會和其它元素或化合物反應，因為鈍氣故不需要特別的材質。

外觀：無色高壓氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-157.2°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-153.35°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：2.9（空氣=1）
密度：2.4（水=1）	溶解度：0.221 g/l
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

- b.毒性：氬氣雖然無味、無毒但卻會將在空氣中氧氣的濃度沖淡至低於維持生命必需的程度，因而發生窒息。所有人員包括急救人員，除非有配備自給式呼吸裝置或管線供應空氣的口罩否則不可進入氧氣濃度低於 19.5%的區域，若是暴露在氧氣不足的區域可能會產生頭暈、噁心、嘔吐、失去知覺和死亡。死亡的原因可能為意識不清、混淆、失去知覺而無法自救，在氧氣濃度低的地方會在無預警的情形下失去知覺而死亡。

- c. 危害防範措施：氬氣鋼瓶因內含加壓氣體，遇熱可能爆炸，且洩漏時會引起缺氧，應置放於陰涼處，蓋緊容器，並注意儲存環境的通風換氣，置容器於通風良好的地方，必要時應使用局部排氣裝置，以維持環境氧含量可超過 19.5%。

4.2.9 氙氣(Xe)

- a.特性：氙氣為鈍氣，無色、無味、非易燃及非毒性氣體，氙氣為單原子且化學反應遲鈍的氣體，在一般的情況下，它不會和其它元素或化合物反應，因為鈍氣故不需要特別的材質。

外觀：無色高壓氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-112°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-108.1°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：4.5（空氣=1）
密度：1.5（水=1）	溶解度：0.644 g/l
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

- b.毒性：氙氣雖然無味、無毒但卻會將在空氣中氧氣的濃度沖淡至低於維持生命必需的程度，因而發生窒息。所有人員包括急救人員，除非有配備自給式呼吸裝置或管線供應空氣的口罩否則不可進入氧氣濃度低於 19.5%的區域，若是暴露在氧氣不足的區域可能會產生頭暈、噁心、嘔吐、失去知覺和死亡。死亡的原因可能為意識不清、混淆、失去知覺而無法自救，在氧氣濃度低的地方會在無預警的情形下失去知覺而死亡。

- c. 危害防範措施：氙氣鋼瓶因內含加壓氣體，遇熱可能爆炸，且洩漏時會引起缺氧，應置放於陰涼處，蓋緊容器，並注意儲存環境的通風換氣，置容器於通風良好的地方，必要時應使用局部排氣裝置，以維持環境氧含量可超過 19.5%。

4.2.10 三氟甲烷(CHF₃)

- a.特性：三氟甲烷是一種無色、無味、非易燃、非毒性的氣體，同時也是強力的高潛勢溫室氣體，常用於半導體生產製程中。三氟甲

烷是製造鐵氟龍時的副產品，生物體對三氟乙酸進行脫羧反應也會產生微量的三氟甲烷，可用作製冷劑或滅火劑使用。三氟甲烷於常溫常壓下穩定，但在特殊狀況下還是可能會產生危害反應，故應避免物理性損壞及受熱(若受熱容器可能破裂或爆炸，且熱分解會產生鹵化物、碳氧化物、氟化氫等危害物質)，並避免與氧化劑、鋰、鈉、鉀、鈣、金屬粉末(如鋁及其合金、鎂及其合金、鋅)反應。

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-160°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-82°C
易燃性(固體，氣體)：—	閃火點：—
分解溫度：>260°C	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：：33592 mmHg @21°C	蒸氣密度：2.417 (空氣=1)
密度：—	溶解度：水中溶解度為0.1 % @25°C；可溶於醇、丙酮、苯、碳氫化物、氯化溶劑、酮、酯、有機酸；不溶於乙二醇、甘油、酚。
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

- b. 毒性：三氟甲烷雖然無味、無毒但卻會將在空氣中氧氣的濃度沖淡至低於維持生命必需的程度，因而發生窒息。所有人員包括急救人員，除非有配備自給式呼吸裝置或管線供應空氣的口罩否則不可進入氧氣濃度低於 19.5% 的區域，若是暴露在氧氣不足的區域可能會產生頭暈、噁心、嘔吐、失去知覺和死亡。死亡的原因可能為意識不清、混淆、失去知覺而無法自救，在氧氣濃度低的地方會在無預警的情形下失去知覺而死亡。此外，吸入氣體可能引起上呼吸道及肺部刺激，液體則因其高揮發性可能造成眼睛、皮膚等凍瘡，伴隨紅、刺痛或麻木，嚴重者可能使皮膚變硬、變白或起泡。

- c. 危害防範措施：三氟甲烷鋼瓶因內含加壓氣體(液化氣體)，遇熱可能爆炸，且洩漏時會引起缺氧，應置放於陰涼處，蓋緊容器，並注意儲存環境的通風換氣，置容器於通風良好的地方，且勿吸入氣體/煙氣/蒸氣/霧氣，必要時應使用局部排氣裝置，以維持環境氧含量可超過19.5%。

4.2.11 六氟化硫(SF₆)

- a. 特性：六氟化硫是一種無色、無味、非易燃、非毒性氣體，同時也是強力的高潛勢溫室氣體，常用於半導體生產製程中，微溶於水，亦是常用的致冷劑及輸配電設備的絕緣與防電弧氣體。六氟化硫在正常狀況下安定，但在特殊狀況下還是可能會產生危害反應，故應避免高熱狀況，並避免與矽烷化合物、氫氣、鈉、硫等物質接觸。

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-50.8 °C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-63.7(昇華) °C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：22.77atm @21.2°C	蒸氣密度：5.11 (空氣=1)
密度：—	溶解度：微溶於水
辛醇/水分配係數(log Kow)：0.83	揮發速率：—

- b. 毒性：六氟化硫雖然無味、無毒但卻會將在空氣中氧氣的濃度沖淡至低於維持生命必需的程度，因而發生窒息。所有人員包括急救人員，除非有配備自給式呼吸裝置或管線供應空氣的口罩否則不可進入氧氣濃度低於19.5%的區域，若是暴露在氧氣不足的區域可能會產生頭暈、噁心、嘔吐、失去知覺和死亡。死亡的原因可能為意識不清、混淆、失去知覺而無法自救，在氧氣濃

度低的地方會在無預警的情形下失去知覺而死亡。此外，接觸皮膚可能導致刺激或凍傷。

- c. 危害防範措施：六氟化硫鋼瓶因內含加壓氣體(液化氣體)，遇熱可能爆炸，且洩漏時會引起缺氧，應置放於陰涼處，蓋緊容器，並注意儲存環境的通風換氣，置容器於通風良好的地方，必要時應使用局部排氣裝置，以維持環境氧含量可超過 19.5%。

4.2.12 四氟甲烷(CF₄)

- a.特性：四氟甲烷是一種鹵代烴，常溫常壓下穩定，為無色、無味、非易燃、非毒性的氣體，同時也是強力的高潛勢溫室氣體，常用於半導體生產製程，以及製冷、氣體絕緣、氟化劑、表面處理劑、激光氣體洩漏檢驗劑等，四氟化碳於常溫常壓下穩定，但在特殊狀況下還是可能會產生危害反應，故應避免物理性損壞及受熱(若受熱容器可能破裂或爆炸)，並避免與鹼金屬如鈉、鉀、鋰、鎂及其合金、鋁及其合金、鋅反應。

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-187 °C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-128 °C
易燃性(固體，氣體)：—	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：799 mmHg@ -127°C	蒸氣密度：3.05 (空氣=1)
密度：1.89@-183 °C (水=1)	溶解度：0.0015 %@25°C
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

- b.毒性：四氟化碳雖然無味、無毒但卻會將在空氣中氧氣的濃度沖淡至低於維持生命必需的程度，因而發生窒息。所有人員包括急救人員，除非有配備自給式呼吸裝置或管線供應空氣的口罩否則不可進入氧氣濃度低於 19.5%的區域，若是暴露在氧氣不足的

區域可能會產生頭暈、噁心、嘔吐、失去知覺和死亡。死亡的原因可能為意識不清、混淆、失去知覺而無法自救，在氧氣濃度低的地方會在無預警的情形下失去知覺而死亡。此外，吸入氣體可能引起上呼吸道及肺部輕微刺激，液體則因其高揮發性可能造成眼睛、皮膚等凍瘡，伴隨紅、刺痛或麻木，嚴重者可能使皮膚變硬、變白或起泡。大部分脂肪族碳氫鹵化物中毒最明顯的症狀為中樞神經系統抑制，典型症狀是酩酊興奮，進而進入麻醉狀態，嚴重急性暴露者會因心臟對兒茶酚胺敏感，造成呼吸衰竭或心跳停止而有致死危險。

- c. 危害防範措施：四氟化碳鋼瓶因內含加壓氣體(液化氣體)，遇熱可能爆炸，且洩漏時會引起缺氧並可能造成呼吸道刺激，應置放於陰涼處，蓋緊容器，並注意儲存環境的通風換氣，置容器於通風良好的地方，且勿吸入氣體/煙氣/蒸氣/霧氣，必要時應使用局部排氣裝置，以維持環境氧含量可超過 19.5%。

4.3 安全處置與儲存方法(含環境管理要求)

- 4.3.1 處置：(1)針對窒息性的壓縮氣體，需要工程控制及防護設備，工作人員應適當受訓並被告知此物質之危險性及安全使用法。
- (2)針對氧化性的壓縮氣體，因可能會引起嚴重的火災和爆炸，需要工程控制及防護設備，工作人員應適當受訓並告知此物質之危險性及安全使用法。
- (3)若使用氧氣從事焊接工作必須依標準預防措施進行。
- (4)操作設備避免溢漏油脂或潤滑油。
- (5)嚴禁煙火，並不可與不相容物一起使用。
- (6)若在封閉區域使用，應小心遵循所有安全程序。
- (7)鋼瓶應直立置放並妥善固定。



- (8)使用時，應標明“使用中”。
- (9)應使用適合的壓力調節閥(調壓閥)。
- (10)應裝逆止閥，避免氣體倒流進入鋼瓶。
- (11)保持鋼瓶閥清潔，不受污染(水或油)，開啟時小心緩慢釋壓並避免受損。
- (12)鋼瓶應標示清楚並避免受損，使用時才開瓶帽(蓋)。
- (13)鋼瓶應以專用推車或手推車搬運，避免滾動、滑動、掉落。
- (14)避免以油污的手操作，以及使鋼瓶碰撞在一起，並避免直接抓瓶帽舉起鋼瓶。
- (15)使用中，關閉鋼瓶閥，不要只調整壓力調節閥。
- (16)除非已接管線至使用區，否則鋼瓶瓶帽不可移離。
- (17)鋼瓶不與設備連接時，儘快更換出口套或塞住。
- (18)勿加熱鋼瓶以增加釋出流量，並應遠離熱源及火焰。
- (19)空瓶保持輕微正壓。
- (20)不可將鋼瓶作為滾桶或充填其他氣體。
- (21)須備妥隨時可用於火災及洩漏的緊急處理裝備。
- (22)定期檢查鋼瓶是否明顯的腐蝕和溢漏。
- (23)若有逸散洩漏或通風不良立即呈報。
- (24)在通風良好的特定區採最小量操作，工作區與儲存區分開。

- 4.3.2 儲存：(1)貯存在陰涼、乾燥、通風良好、防火地區，遠離可燃物質、腐蝕性氣體、電氣設備、工作區、飲食區、引火源、避免陽光直接照射(不可超過 40°C)。
- (2)貯存區不要靠近升降機、走廊、裝卸區。
 - (3)貯存區應標示清楚，通路面積應確保為貯存處面積 20%以上為原則，貯存處附近不得任意放置、堆積其他物品或障



礙物，以利緊急時便於搬出，並只允許指定或受過訓的人員進入。

- (4)貯存區與工作區應分開，並張貼警告標誌(如嚴禁煙火...)。
- (5)貯存區須備妥隨時可用於滅火及溢漏清理的設備。
- (6)定期檢查是否受損或洩漏。
- (7)壓縮氣體鋼瓶應依據化學危害性分開貯存。
- (8)大量貯存區考慮安裝缺氧偵測及警報系統。
- (9)依化學品製造商或供應商所建議之貯存溫度貯存，必要時安裝偵溫警報器，以警示溫度是否過高。
- (10)檢查所有新進鋼瓶是否確實標示並無受損。
- (11)鋼瓶出口閥應緊密關閉，並妥善蓋上瓶帽。
- (12)檢查鋼瓶閥有無明顯受損、生鏽或不清潔，可能影響操作。
- (13)貯放之高壓氣體鋼瓶應直立併列，並以鏈條(或束帶)或鋼瓶固定架固定牢靠安穩置放及裝妥護蓋，鏈條(或束帶)應分別於鋼瓶 1/3 及 2/3 高處進行固定，或固定架之固定環應位於鋼瓶 1/3 高處且底座固定於地面，每一條鍊條(或束帶)只能鍊住一支鋼瓶(不可一條鍊住多瓶)，以防地震無法支撐而倒下。
- (14)氧氣鋼瓶應與可燃性氣體、毒性氣體分開貯存，同時保持適當距離。
- (15)氧氣鋼瓶儲存場所之照明設備及其他電氣設備應為防爆型設備，各種電氣設備均應切實接地。
- (16)空鋼瓶應與實瓶分開貯存，閥應關閉，蓋上瓶閥護蓋並標示"空瓶"或"實瓶"。
- (17)實瓶應採先進先出之庫存管理原則，應將舊存貨先用完，以免超過貯存期限。



(18)先檢查儲區氣體濃度是否危險，才可進入。

(19)勿儲存於蒸氣易於蓄積之窪坑、凹處或地下室。

(20)保持貯存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

4.4 人員防護設備

4.4.1 呼吸防護：(1)正常情況，不須任何呼吸防護具。

(2)若是有經常性的使用或會暴露在高濃度下，需要呼吸防護，而呼吸防護依最小至最大的暴露濃度而有所不同。

(3)緊急或進入未知氣體濃度或氧氣濃度低 19.5 % 的情況時需穿戴正壓之全面自攜式呼吸防護具或正壓之全面型供氣式呼吸防護具。

4.4.2 手部防護：防凍手套(針對液化氣體鋼瓶)

4.4.3 眼睛防護：(1)若為氣體，可不用防護具，但仍建議使用安全護目鏡。

(2)若為液體，須配戴防濺安全護目鏡，並提供緊急眼睛清洗裝置或是快速淋浴裝置等。不可戴隱形眼鏡。

4.4.4 皮膚及身體防護：(1)若為氣體，可不穿戴防護衣物，但仍建議使用安全鞋。

(2)若為液體，則須穿戴適當防凍防護衣及安全鞋。

4.5 滅火措施

4.5.1 O₂、Air

a.適用滅火劑：選用適合周遭著火物的滅火劑

b.滅火時可能遭遇之特殊危害：

(1)氧氣及空氣本身不可燃但可助燃，會造成嚴重的火災和爆炸的危險性。



(2)火場中有過剩氧氣不易滅火且火勢易擴散。

(3)氧氣、空氣鋼瓶或容器暴露於火場，溫度超過 52°C 會破裂。

c.特殊滅火程序：

(1)撤退並自安全距離或受保護的地點滅火。

(2)位於上風處以避免危險的蒸氣和有毒的分解物。

(3)氧氣濃度超過 21 %時不可進入，有嚴重的火災和爆炸危險性存在。

(4)滅火前先阻止溢漏，如果不能阻止溢漏且周圍無任何危險，讓火燒完。

(5)移除附近所有可燃物質，特別是油和油脂。

(6)隔離未著火物質且保護人員。

(7)安全情況下將容器搬離火場。

(8)以水霧冷卻暴露火場的容器。

(9)大區域之大型火災，使用無人操作之水霧控制架或自動播撒噴嘴。

(10)儘可能徹離火場並允許火燒完。

(11)未著特殊防護設備的人員不可進入。

d.消防人員之特殊防護裝備及應注意事項：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

4.5.2 N₂、CO₂、He、Ne、Ar、Kr、Xe、CHF₃、SF₆、CF₄

a.適用滅火劑：選用適合周遭著火物的滅火劑

b.滅火時可能遭遇之特殊危害：

(1)雖非易燃性氣體，但鋼瓶或容器暴露火場可能破裂或爆炸。

(2)鋼瓶內氣體會置換空氣中的氧導致無法呼吸。

(3)火場中有冷凍液特別危險，因會使水快速結冰可能堵塞壓力釋放閥。

(4)高濃度氮存在會導致周圍的水氣密集形成水霧而降低能見度。

c.特殊滅火程序：

(1)在安全許可下，將容器移離火場。

(2)以水霧冷卻暴露於火焰之容器外側，因容器可能因火災之熱能而爆炸。

(3)小心不要堵住壓力釋放閥。

(4)若安全閥有聲響或容器變色，立即撤離。

(4)儘可能不要以水噴灑設備未暴露火場的部位。

(5)在受保護的區域或安全距離噴灑水霧，但勿直接對化學物質噴水。

(6)以水霧降低蒸氣濃度。

(7)避免吸入化學物質或其燃燒副產物。

(8)人員需待在上風處遠離低窪，若化學物質溢出考慮撤離下風處人員。

d.消防人員之特殊防護裝備及應注意事項：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

4.6 其他注意事項

(1)針對已使用完畢之殘氣鋼瓶，應儘速將其退還給供應商；若鋼瓶已買斷且供應商無法回收，則需確定鋼瓶已破壞或鋼瓶內已無氣體存在，才可委託合格廢棄物廠商進行回收處理。如此方能有效降低老舊氣體鋼瓶甚至不明氣體鋼瓶長久存放於校園內的危害風險。

(2)採購新氣體鋼瓶時，務必要求製造/供應商提供最新版本的安全資料表(SDS)，並應依實際狀況檢討 SDS 內容之正確性，適時更新，且至少每三年檢討一次。學校相關人員應確實參照個別最新之 SDS 內容進行氣體鋼瓶安全操作與管理。

(3)針對上述 12 大類較無危害性氣體詳細之 SDS 資料，可參考勞動部職

業安全衛生署 GHS 化學品全球調和制度網站中之危害物質危害數據資料，本手冊也針對網站中所列之氣體危害辨識資料、成分辨識資料、急救措施、洩漏處理方法、安全處置與儲存方法、暴露預防措施、物理及化學性質、安定性及反應性、毒性資料、滅火措施、廢棄處置方法、運送資料等詳細相關資訊摘錄於附件供學校參考。



五、結論與建議

本手冊係針對氮氣(N₂)、氧氣(O₂)、空氣(Air)、二氧化碳(CO₂)、氦氣(He)、氖氣(Ne)、氬氣(Ar)、氪氣(Kr)、氙氣(Xe)、三氟甲烷(CHF₃)、六氟化硫(SF₆)、四氟甲烷(CF₄)等12大類校園常見的較無危害性氣體鋼瓶，提供鋼瓶外觀構造辨識，氣體物質資料、風險辨識、鋼瓶存放方式、存放環境管理要求、人員防護設備、以及其他注意事項等鋼瓶安全管理相關資訊，除了可做為學校在鋼瓶安全操作及管理上之整體性及共通性的參考指引外，希望也能藉此有效降低老舊氣體鋼瓶甚至不明氣體鋼瓶長久存放於校園內的危害風險。

此外，因應全球暖化效應導致氣候變遷，行政院環境保護署已於2015年正式公告實施「溫室氣體減量及管理法」，針對「二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟化碳(PFCs)、六氟化硫(SF₆)、三氟化氮(NF₃)」等溫室氣體空氣污染物進行排放減量及管制，以善盡共同保護地球環境之責任，確保國家永續發展。其中在本手冊中歸類為無危害性氣體的CHF₃、SF₆及CF₄，則屬於強力的高潛勢溫室氣體，依照聯合國政府間氣候變化專門委員會的第五次評估報告(IPCC Fifth Assessment Report)顯示，CHF₃的100年的全球暖化潛勢值(GWP₁₀₀)為12,400，也就是1公斤的CHF₃在100年間對溫室效應的影響效果和12,400公斤的CO₂相當；CF₄的GWP₁₀₀則為6,630；而SF₆的GWP₁₀₀更高達23,500。因此針對此3種高潛勢溫室氣體之廢棄處理，建議仍應使用有效之廢氣處理設備(如燃燒水洗式)，或尋求國內可處理廠商處理後方能排放。

六、參考文獻

1. 行政院勞動部，“危害性化學品標示及通識規則”，2018年11月9日。
2. 經濟部標準檢驗局，“CNS 15030：2016 化學品分類及標示”，2016年3月3日。
3. “化學品全球分類及標示調和制度紫皮書”2011年第四版：
<https://ghs.osha.gov.tw/CHT/intro/purple.aspx>。
4. 勞動部職業安全衛生署GHS化學品全球調和制度網站中之“危害物質危害數據資料”：<https://ghs.osha.gov.tw/CHT/intro/search.aspx>。
5. 中華民國工業氣體協會 <http://www.igaroc.org.tw/>
6. 經濟部工業局，高壓工業氣體工廠安全衛生管理稽核實務手冊，2001年12月。
7. 行政院環境保護署，“溫室氣體減量及管理法”，2015年7月1日。
8. “GWP₁₀₀ values-IPCC Fifth Assessment Report”：
https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf
9. 勞動部，“職業安全衛生設施規則”，2020年3月2日。

七、附件一：無危害性氣體安全資料表(SDS)摘錄

7.1 氮氣(N₂)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶 警 示 語：警告 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 危害防範措施： 置放於陰涼處，蓋緊容器，置容器於通風良好的地方。
其他危害：—



B.成分辨識資料

中英文名稱：氮氣（Nitrogen gas）
同義名稱：—
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：7727-37-9
聯合國編號(UN No.)：1066
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：1.要先做好自身的防護措施，確保自己的安全後再以"互助支援小組"方式救援。 2.移走污染源或是將患者到空氣新鮮處。 3.如果患者已停止呼吸，由受過訓練的人員立即施予人工呼吸；若其心跳已停止則立即施行心肺復甦術制（CPR）。 4.最好在醫生的指示下，由受過訓練的人員供給氧氣。立即就醫。 皮膚接觸：1.必要時戴防護手套以避免與此化學品接觸。 2.移除污染源並且以溫水緩和沖洗受污染的部位直到污染物除去。 3.不要嘗試將患部弄熱，不要磨擦患部或施以乾熱。
--

4.小心撕開黏於患部之衣服並脫去其餘的衣服。 5.以紗布輕蓋在患部。 6.禁止患者抽煙或喝酒。 眼睛接觸：1.移除污染源。 2.儘速以溫水緩和沖洗患部直到污染物除去。 3.不要嘗試將患部弄熱。 4.以紗布覆蓋雙眼。 5.禁止患者喝酒或抽煙。 6.立即就醫。 食 入：—
最重要症狀及危害效應：氮氣為無毒性，大量吸入將取代氧氣而引起體內氧氣缺乏（窒息）。
對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區域實施急救。
對醫師之提示：患者若吸入時，考慮給予氧氣。

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.在污染區尚未完全清理乾淨前，限制人員接近該區。 2.確定清理工作是由受過訓練的人員負責。 3.提供適當的個人防護裝備。
環境注意事項：對於區域進行通風換氣。
清理方法：1.在安全許可的情形下，設法阻止或減少溢漏。 2.在安全情況下將洩漏容器搬到室外或空氣流通處，並將容器轉向使其可以將氣體溢散到大氣中。

E.安全處置與儲存方法

處置：1.在通風良好場所使用。 2.除非已接管線至使用區，否則鋼瓶閥帽不可移離。 3.移動鋼瓶應使用適當及專用的推車，避免滾動、滑動、掉落。 4.勿加熱鋼瓶並遠離熱源及火焰，且避免接觸反應性金屬(如鉀、鈉、鎂、鋅)以免發生劇烈反應。 5.避免鋼瓶受損壞，用盡時亦應關緊鋼瓶閥。
儲存：1.貯存於陰涼、乾燥、通風良好的地區，遠離可燃物質、腐蝕性氣體及熱源，並避免陽光直射(鋼瓶溫度勿超過40°C)。

- 2.鋼瓶應直立置放並妥善固定。
- 3.當鋼瓶連接到較低壓的管線或裝置時，應使用降壓調節器。
- 4.貯存區應標示清楚，無障礙物並只允許指定或受過訓的人員進入。
- 5.貯存區與工作區分開，並張貼警告標誌。
- 6.定期檢查是否破損或溢漏。
- 7.貯存區不要靠近升降機、走廊、裝卸區。
- 8.保持儲存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

F. 暴露預防措施

工程控制：1.整體換氣裝置。
2.局部通風裝置。

控制參數

八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
—	—	—	—

個人防護設備：

呼吸防護：1.正常情況，不須任何呼吸防護具。
2.緊急或進入未知氣體濃度或氧氣濃度低18 %的情況時需穿戴正壓之全面自攜式呼吸防護具或正壓之全面型供氣式呼吸防護具。

手部防護：—

眼睛防護：化學安全護目鏡。

皮膚及身體防護：安全鞋。

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之危害性。
2.處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。
3.工作場所嚴禁抽煙或飲食。

G. 物理及化學性質

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-210°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-196°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—

蒸氣壓：760 mmHg @ -196°C	蒸氣密度：0.967（空氣=1）
密度：0.808（水=1）	溶解度：非常微溶於水
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：快速

H. 安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定。
特殊狀況下可能之危害反應： 1. 氮氣為一穩定性物質，只有在極端條件下（高溫和高壓）起反應，或與高活性化學物質起反應。 2. 鋰-氮氣層與熔融的鋰反應。 3. 鈦-可在氮氣中燃燒。 4. 鈣、鋁、鉍-在紅熱狀態下反應成氮化物。 5. 碳-鹼存在時，受熱形成氰化物。 6. 臭氧-會起爆炸反應性。 7. 氧-具有液態氧的危險性，與有機物起激烈反應。
應避免之狀況：高溫、高壓
應避免之物質：鋰、鈦、鈣、鋁、鉍、碳、臭氧
危害分解物：—

I. 毒性資料

暴露途徑：皮膚、吸入、眼睛
症狀：缺氧
急毒性： 皮膚：— 吸入：1. 空氣中含有大約78 %的氮氣和21 %的氧氣。常溫常壓下，氮氣為無毒性；如果氮氣累積的量超過78 %，它將取代氧氣而引起體內氧氣缺乏（窒息）。 2. 空氣中氧氣含量不可低於18 %。 3. 缺氧的影響是：氧濃度在12~16 % ---呼吸和脈搏速度增加，肌肉的協調功能受輕微擾亂；10~14 % ---情緒煩亂，不正常的疲勞，呼吸紊亂；6~10 % ---噁心和嘔吐，虛脫或喪失意識；低於6% ---痙攣，可能呼吸衰竭且死亡。 4. 在加壓的情況下（如潛水失症），氮氣會引起麻醉效果和除壓症（在血管中形成氮氣氣泡）。

眼睛：—

LD50(測試動物、吸收途徑)：—

LC50(測試動物、吸收途徑)：—

慢毒性或長期毒性：—

J.滅火措施

適用滅火劑：任何適於火場周圍的滅火劑、化學乾粉、二氧化碳、噴水、水霧、泡沫。

滅火時可能遭遇之特殊危害：

- 1.不會燃燒，但鋼瓶或容器暴露火場可能破裂。
- 2.氮會置換空氣中的氧導致無法呼吸。
- 3.火場中有冷凍液特別危險，因會使水快速結冰可能堵塞壓力釋放閥。
- 4.高濃度氮存在會導致周圍的水氣密集形成水霧而降低能見度。

特殊滅火程序：

- 1.在安全情況下將容器搬離火場。
- 2.噴水冷卻暴露於火場容器。
- 3.小心不要堵住壓力釋放閥。
- 4.儘可能不要以水噴灑設備未暴露火場的部位。
- 5.噴水可加速液氮氣揮發。
- 6.不要對氮氣施予水柱。
- 7.若氮氣排入大氣中，視何者較安全以決定允許氣體氣溢散至大氣中或切斷氣流。

消防人員之特殊防護裝備及應注意事項：消防人員必須配戴全身式化學防護衣及空氣呼吸器（必要時外加抗閃火鋁質被覆外套）。

K.廢棄處置方法

廢棄處置方法：可讓氣體散佈於大氣中。

L.運送資料

聯合國編號：1066

聯合國運輸名稱：氮氣。

運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。

包裝類別：—

海洋污染（是/否）：否

特殊運送方式及注意事項：—

7.2 氧氣(O₂)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體、氧化性氣體第 1 級
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶、圓圈上一團火焰 警 示 語：危險 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 可能導致或加劇燃燒；氧化劑 危害防範措施： 蓋緊容器，置容器於陰涼且通風良好的地方，遠離易燃品。
其他危害：—

B.成分辨識資料

中英文名稱：氧氣（Oxygen gas）或 氮氣中氧氣混合物（Oxygen in Nitrogen gas mixture）
同義名稱：Oxygene、Oxygen, Compressed、Molecular Oxygen、壓縮氧氣
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：7782-44-7 (O ₂)、7727-37-9 (N ₂)
聯合國編號(UN No.)：1072
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：1.立即移除污染源或是將患者到空氣新鮮處。 2.立即就醫。 皮膚接觸：— 眼睛接觸：— 食 入：— 最重要症狀及危害效應：— 對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區域實施急救。 對醫師之提示：—
--

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.限制人員進入，直至完全清淨為止。

2.僅由受過訓練之人員負責清理之工作。

3.穿戴合適之個人防護裝備。

環境注意事項：1.保持洩漏區通風。

2.撲滅或移除所有引火源或可燃物。

清理方法：安全情況下，減少或停止溢漏。

E.安全處置與儲存方法

處置：

- 1.此物質是氧化性的壓縮氣體，會引起嚴重的火災和爆炸。需要工程控制及防護設備，工作人員應適當受訓並告知此物質之危險性及安全使用法。
- 2.撲滅所有引燃源。
- 3.不可抽煙。
- 4.空的容器和管線可能仍有具危害性的殘留物，未清理前不得從事任何焊接、切割、鑽孔或其它熱的工作進行。
- 5.不可與不相容物一起使用。
- 6.操作設備避免溢漏油脂或潤滑油。
- 7.在通風良好的特定區採最小量操作，與貯存區分開。
- 8.若使用氧氣從事焊接工作必須依標準預防措施。
- 9.使用時才開閥蓋。
- 10.鋼瓶直立於地板且固定於牆壁或柱子。
- 11.使用適合的壓力調節閥。
- 12.以鋼瓶使用時應裝逆止閥，避免氣體倒流進至鋼瓶。
- 13.保持鋼瓶閥清潔，不受污染(水或油)，開啟時小心緩慢釋壓並避免閥座受損。
- 14.鋼瓶應標示清楚並避免受損，用時才開閥蓋。
- 15.以專用推車或手推車搬運，避免以油污的手操作及鋼瓶碰撞在一起，避免抓蓋舉起鋼瓶。
- 16.使用完畢，關閉鋼瓶閥,不要僅調整壓力調節閥。
- 17.鋼瓶不與設備連接時，儘快更換出口套或塞住。
- 18.空瓶保持輕微正壓。
- 19.不可將鋼瓶作為滾桶或充填其它氣體。

20.須備隨時可用於火災及洩漏的緊急處理裝備。

21.定期檢查鋼瓶是否明顯的腐蝕和溢漏。

儲存：

- 1.貯存在陰涼、乾燥、通風良好、防火地區，遠離可燃物質、腐蝕性氣體、工作區、飲食區、引火源、避免陽光直接照射。
- 2.禁止抽煙。
- 3.貯存區應標示清楚，無障礙物並只允許指定或受過訓的人員進入。
- 4.張貼警告標誌。
- 5.定期檢查是否受損或溢漏。
- 6.貯存區須備隨時可用於滅火及溢漏清理的設備。
- 7.壓縮氣體鋼瓶應依據化學危害性分開貯存。
- 8.依化學品製造商或供應商所建議之貯存溫度貯存，必要時安裝偵溫警報器，以警示溫度是否過高或過低(不可超過40°C)。
- 9.氧氣鋼瓶應與可燃性氣體、有毒性氣體分開貯存。
- 10.檢查所有新進鋼瓶是否確實標示並無受損。
- 11.鋼瓶出口閥應緊密關閉，並放置閥帽。
- 12.檢查鋼瓶閥有無明顯受損、生銹或不清潔,可能影響操作。
- 13.鋼瓶直放於地板且固定於牆壁或柱子。
- 14.空鋼瓶應與實瓶分開貯存，閥應關閉，蓋上閥蓋並標示"空瓶"或"實瓶"
- 15.保持儲存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

F.暴露預防措施

工程控制：一般稀釋通風。

控制參數

八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
—	—	—	—

個人防護設備：

呼吸防護：正常情況，不須任何呼吸防護具。

手部防護：—

眼睛防護：化學安全護目鏡。

皮膚及身體防護：安全鞋。

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之危害性。



- 2.處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。
- 3.工作場所嚴禁抽煙或飲食。

G.物理及化學性質

外觀：無色高壓氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-218.4 °C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-183°C
易燃性(固體，氣體)：—	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：1.105 (空氣=1)
密度：1.141 (水=1)	溶解度：4.89 % (水)
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

H.安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定。
特殊狀況下可能之危害反應： 1.可燃性物質、鹼金屬和鹼土金屬：成為自燃性物質。 2.可被氧化的物質(如鋁、氨、氮化物、矽烷、碳氮化合物、鉍化硼烷、氫化鋁、氫化鎂、氫化鉍、聯胺、硫化氫、磷、三溴或三氟化磷、醚類、二級醇、四氟乙烯)：形成爆炸性過氧化物。 3.乙醛：形成爆炸性過醋酸。 4.鈦：起爆炸性反應。
應避免之狀況：1.任何引燃源，如火焰、靜電、火花、焊接電弧、熱、壓縮、摩擦和撞擊。 2.應禁止與任何油脂類物質接觸，使用系統嚴禁油脂之潤滑。
應避免之物質：可燃性物質、鹼金屬、鹼土金屬、可被氧化之物質乙醛、鈦、醚類、二級醇、四氟乙烯
危害分解物：正在燃燒物質的氧化物。

I.毒性資料

暴露途徑：吸入
症狀：胸口壓迫感、強烈灼傷之疼痛、咳嗽不止、噁心、暈眩、心肌衰竭、痙攣
急毒性：



- 吸入：1.暴露於氧含量80 %以上數小時或50 %以上24 小時，會影響身體健康。
2.暴露於1大氣壓以上2~6小時會有中毒現象。
3.主要影響的是呼吸系統及中樞神經系統。
4.暴露於1大氣壓以上2~6小時會影響呼吸系統，主要症狀有胸口壓迫感、強烈灼傷之疼痛、咳嗽不止。
5.降低肺功能是早期能測得的中毒現象，其症狀有發燒、竇炎、結膜炎、嘔吐及極度疲勞。
6.僅有在高壓(3大氣壓)下會影響中樞神經系統，症狀有心情改變、噁心、暈眩、心肌衰竭、痙攣及失去意識。

LD50(測試動物、吸收途徑)：—

LC50(測試動物、吸收途徑)：—

慢毒性或長期毒性：長期暴露於高濃度或高壓之氧氣下會造成嚴重的肺部組織腫大及結疤。

J.滅火措施

適用滅火劑：選用適合周遭著火物的滅火劑

滅火時可能遭遇之特殊危害：

- 1.氧氣本身不可燃但可助燃，會造成嚴重的火災和爆炸的危險性。
- 2.火場中有過剩氧氣不易滅火且火勢易擴散。
- 3.氧氣鋼瓶或容器暴露於火場，溫度超過 52°C會破裂。

特殊滅火程序：

- 1.撤退並自安全距離或受保護的地點滅火。
- 2.位於上風處以避免危險的蒸氣和有毒的分解物。
- 3.氧氣濃度超過21 %時不可進入，有嚴重的火災和爆炸危險性存在。
- 4.滅火前先阻止溢漏，如果不能阻止溢漏且周圍無任何危險，讓火燒完。
- 5.移除附近所有可燃物質，特別是油和油脂。
- 6.隔離未著火物質且保護人員。
- 7.安全情況下將容器搬離火場。
- 8.以水霧冷卻暴露火場的容器。
- 9.大區域之大型火災，使用無人操作之水霧控制架或自動播撒噴嘴。
- 10.儘可能徹離火場並允許火燒完。
- 11.未著特殊防護設備的人員不可進入。

消防人員之特殊防護裝備及應注意事項：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

K.廢棄處置方法

廢棄處置方法：

- 1.將氣體安全地釋放至大氣中。
- 2.將損壞的容器退回供應商。

L.運送資料

聯合國編號：1072
聯合國運輸名稱：壓縮氧。
運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體；次要危害為第 5.1 類氧化性物質
包裝類別：—
海洋污染（是/否）：否
特殊運送方法及注意事項：—

7.3 空氣(Air)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶 警 示 語：警告 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 危害防範措施： 蓋緊容器，置容器於陰涼且通風良好的地方。 僅限工業使用，嚴禁人員呼吸使用。
其他危害：—



B.成分辨識資料

中英文名稱：壓縮空氣 (Compressed Air)
同義名稱：工業級空氣，壓縮空氣
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：—
聯合國編號(UN No.)：1002
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：— 皮膚接觸：— 眼睛接觸：— 食 入：—
最重要症狀及危害效應：如氧氣成份小於 19.5%，可導致氧氣不足。
對急救人員之防護：不需要特別防護。
對醫師之提示：假如患者呼吸中止，即刻施予人工呼吸並且補充氧氣。

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.限制人員進入，直至完全清淨為止。 2.僅由受過訓練之人員負責清理之工作。
--

3.穿戴合適之個人防護裝備。
環境注意事項：1.保持洩漏區通風。 2.撲滅或移除所有引火源或可燃物。 3.含氧量<19.5 %可能導致缺氧，人員要立即疏散。
清理方法：安全情況下，減少或停止溢漏。

E.安全處置與儲存方法

處置：

- 1.此物質當 $O_2 < 19.5\%$ 時，會有窒息之危險，需要工程控制及防護設備，工作人員應適當受訓並告知此物質之危險性及安全使用法。
- 2.移除或隔離所有引燃源。
- 3.不可抽煙。
- 4.空的桶槽、容器和管線可能仍具有危險性的殘留物，未清理前不得從事任何焊接、切割、鑽孔或其他熱的工作進行。
- 5.不可與不相容物一起使用。
- 6.操作設備避免溢漏油脂或潤滑油。
- 7.在通風良好的特定區採最小量操作，與儲存區分開。
- 8.若使用氧氣從事焊接工作必須依標準作業程序標取預防措施。
- 9.使用時才開始瓶閥護蓋。
- 10.使用適合的壓力調節閥。
- 11.以鋼瓶使用時應裝上逆止閥，避免氣體倒流入容器內。
- 12.保持鋼瓶之閥件清潔，不受污染(水或油)，開起時小心緩慢釋壓並避免閥座受損。
- 13.鋼瓶應標示清楚並避免受損，用時才開閥蓋。
- 14.以專用推車或手推車車輛搬運，避免發生意外。
- 15.使用畢關閉鋼瓶閥，不要僅調整壓力調節閥。
- 16.鋼瓶不與設備連接時，儘快更換出口套或塞住。
- 17.空鋼瓶保持輕微正壓。
- 18.不可將鋼瓶作為滾桶或充填其他氣體。
- 19.須備隨時可用於火災及洩漏的緊急處理裝備。
- 20.定期檢查容器是否有明顯的腐蝕和溢漏。

儲存：

- 1.貯存在陰涼、乾燥、通風良好、防火地區，遠離可燃物質、腐蝕性氣體、

- 工作區、飲食區、引火源、避免陽光直接照射。
2. 禁止抽煙。
 3. 貯存區應標示清楚，無障礙物並只允許指定或受過訓的人員進入。
 4. 張貼警告標誌。
 5. 定期檢查是否受損或溢漏。
 6. 貯存區須備隨時可用於滅火及溢漏清理的設備。
 7. 壓縮氣體鋼瓶應依據化學危害性分開貯存。
 8. 依化學品製造商或供應商所建議之貯存溫度貯存，必要時安裝偵溫警報器，以警示溫度是否過高或過低(不可超過40°C)。
 9. 檢查所有新進鋼瓶是否確實標示並無受損。
 10. 鋼瓶出口閥應緊密關閉，並放置閥帽。
 11. 檢查鋼瓶閥有無明顯受損、生鏽或不清潔,可能影響操作。
 12. 鋼瓶直放於地板且固定於牆壁或柱子。
 13. 空鋼瓶應與實瓶分開貯存，閥應關閉，蓋上閥蓋並標示"空瓶"或"實瓶"
 14. 保持儲存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

F. 暴露預防措施

工程控制：一般稀釋通風。

控制參數

八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
—	—	—	—

個人防護設備：

呼吸防護：正常情況，不須任何呼吸防護具。

手部防護：—

眼睛防護：化學安全護目鏡。

皮膚及身體防護：安全鞋。

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之危害性。

2. 處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。

3. 工作場所嚴禁抽煙或飲食。

G.物理及化學性質

外觀：無色高壓氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-216 °C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-194°C
易燃性(固體，氣體)：—	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：1 (空氣=1)
密度：0.9 (水=1)	溶解度：0.0292 % (水)
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

H.安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定。
特殊狀況下可能之危害反應： 1.可燃性物質、鹼金屬和鹼土金屬：成為自燃性物質。 2.可被氧化的物質(如鋁、氨、氮化物、矽烷、碳氫化合物、鉍化硼烷、氫化鋁、氫化鎂、氫化銻、聯胺、硫化氫、磷、三溴或三氟化磷、醚類、二級醇、四氟乙烯)：形成爆炸性過氧化物。 3.乙醛：形成爆炸性過醋酸。 4.鈦：起爆炸性反應。
應避免之狀況：1.任何引燃源，如火焰、靜電、火花、焊接電弧、熱、壓縮、摩擦和撞擊。 2.應禁止與任何油脂類物質接觸，使用系統嚴禁油脂之潤滑。
應避免之物質：可燃性物質、鹼金屬、鹼土金屬、可被氧化之物質乙醛、鈦、醚類、二級醇、四氟乙烯
危害分解物：正在燃燒物質的氧化物。

I.毒性資料

暴露途徑：吸入
症狀：氧氣不足會影響心臟和神經系統。
急毒性： 吸入：1.空氣中含有大約78 %的氮氣和21 %的氧氣。常溫常壓下，氮氣為無毒性；如果氮氣累積的量超過78 %，它將取代氧氣而引起體內氧氣缺乏（窒息）。

2.空氣中氧氣含量不可低於18 %。 3.缺氧的影響是：氧濃度在12~16 % ---呼吸和脈搏速度增加，肌肉的協調功能受輕微擾亂；10~14 % ---情緒煩亂，不正常的疲勞，呼吸紊亂；6~10 % ---噁心和嘔吐，虛脫或喪失意識；低於6% ---痙攣，可能呼吸衰竭且死亡。 LD50(測試動物、吸收途徑)：— LC50(測試動物、吸收途徑)：— 慢毒性或長期毒性：含氧量低於19.5 %之混合氣對於生物體是不活性的，基本上無毒性主要危害為缺氧。
--

J.滅火措施

適用滅火劑：選用適合周遭著火物的滅火劑
滅火時可能遭遇之特殊危害： 1.空氣本身不可燃但可助燃，會造成嚴重的火災和爆炸的危險性。 2.火場中有過剩空氣不易滅火且火勢易擴散。 3.空氣鋼瓶或容器暴露於火場，溫度超過 52°C會破裂。
特殊滅火程序： 1.撤退並自安全距離或受保護的地點滅火。 2.位於上風處以避免危險的蒸氣和有毒的分解物。 3.氧氣濃度超過21 %時不可進入，有嚴重的火災和爆炸危險性存在。 4.滅火前先阻止溢漏，如果不能阻止溢漏且周圍無任何危險，讓火燒完。 5.移除附近所有可燃物質，特別是油和油脂。 6.隔離未著火物質且保護人員。 7.安全情況下將容器搬離火場。 8.以水霧冷卻暴露火場的貯槽或容器。 9.大區域之大型火災，使用無人操作之水霧控制架或自動播撒噴嘴。 10.儘可能撤離火場並允許火燒完。 11.未著特殊防護設備的人員不可進入。
消防人員之特殊防護裝備及應注意事項：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

K.廢棄處置方法

廢棄處置方法： 1.將氣體安全地釋放至大氣中。 2.將損壞的容器退回供應商。
--

L.運送資料

聯合國編號：1002
聯合國運輸名稱：壓縮空氣。
運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。
包裝類別：—
海洋污染（是/否）：否
特殊運送方法及注意事項： 1.壓縮空氣非用於呼吸用。 2.禁止置放於密閉車箱或駕駛艙(座)中運送。

7.4 二氧化碳(CO₂)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶  警 示 語：警告 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 危害防範措施： 置放於陰涼處，蓋緊容器，置容器於通風良好的地方。
其他危害：—

B.成分辨識資料

中英文名稱：二氧化碳 (Carbon Dioxide)
同義名稱：碳酸氣、Dry ice、Carbonic acid gas、Carbonic anhydride
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：124-38-9
聯合國編號(UN No.)：1013
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：1.立即將患者移至新鮮空氣處。 2.若呼吸停止，施予人工呼吸。 3.保持患者溫暖及休息。 4.立即就醫。 皮膚接觸：1.若未造成凍傷，立即用肥皂及清水沖洗污染處。 2.如果發生凍傷勿沖水或摩擦到患處並立即送醫。 3.勿脫除結凍的衣物以免更損傷組織。 眼睛接觸：1.若已凍傷，立即就醫。 2.若未造成凍傷，立即撐開眼皮，用大量水沖洗 15 分鐘以上。 3.若感刺激、疼痛或流淚、畏光，立即就醫。 食 入：—
--

最重要症狀及危害效應：大量吸入高濃度可能使循環衰竭而昏迷致死。

對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區域實施急救。

對醫師之提示：患者若吸入時，考慮給予氧氣。

D. 洩漏處理方法

個人應注意事項：限制人員進入，直至外溢區完全清乾淨為止。

環境注意事項：在洩漏或外溢區將氣體驅散，使其通風良好。

清理方法：1.在不危及人員安全下，設法止漏。

2.如果無法止漏，將洩漏的鋼瓶移到空氣流通安全地方，修補洩漏處或讓其洩空。

E. 安全處置與儲存方法

處置：1.在通風良好場所使用。

2.除非已接管線至使用區，否則鋼瓶閥帽不可移離。

3.移動鋼瓶應使用適當及專用的推車，避免滾動、滑動、掉落。

4.勿加熱鋼瓶以增加釋出流量。

5.遠離熱源及火焰，且避免接觸反應性金屬(如鉀、鈉、鎂、鋅)以免發生劇烈反應。

6.避免鋼瓶受損壞，用盡時亦應關緊鋼瓶閥。

儲存：1.貯存於陰涼、乾燥、通風良好的地區，遠離熱源，並避免陽光直射(鋼瓶溫度勿超過40°C)。

2.採先進先出之庫存管理，以免超過貯存期限。

3.鋼瓶應直立置放並妥善固定。

4.當鋼瓶連接到較低壓的管線或裝置時，應使用降壓調節器。

5.貯存區應標示清楚，無障礙物並只允許指定或受過訓的人員進入。

6.貯存區與工作區分開，並張貼警告標誌。

7.定期檢查是否破損或溢漏。

8.貯存區不要靠近升降機、走廊、裝卸區。

9.保持儲存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

工程控制：1.整體換氣裝置。 2.局部通風裝置。			
控制參數			
八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
5000 ppm	5000 ppm	—	—
個人防護設備： 呼吸防護：1. 40000 ppm以下：供氣式呼吸防護具。 2.全面型空氣呼吸器(自攜式呼吸防護具)。 3.未知濃度：正壓自攜式呼吸防護具、正壓全面型供氣式呼吸防護具輔以正壓自攜式呼吸防護具。 4.逃生：逃生型自攜式呼吸防護具。 手部防護：防滲手套 眼睛防護：防護面罩。 皮膚及身體防護：防滲衣服、安全鞋。			
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之危害性。 2.處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。 3.工作場所嚴禁抽煙或飲食。			

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-78.5°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：昇華
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	
自燃溫度：—	測試方法：—
蒸氣壓：56.5 atm	爆炸界限：—
密度：0.775 (水=1)	蒸氣密度：1.53 (空氣=1)
辛醇/水分配係數(log Kow)：0.83	溶解度：微溶於水
	揮發速率：—

H.安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定，在紫外光或靜電存在下，二氧化碳可能分解成一氧化碳及氧。

特殊狀況下可能之危害反應：

- 1.各種活性金屬粉塵(例如鎂、鋅、鈦、鋁、錳)：當懸浮在二氧化碳中易點燃而爆炸。
- 2.水：會形成碳酸。
- 3.鋰、鈉：熔融態金屬在二氧化碳中會激烈燃燒。

應避免之狀況：溫度超過52℃

應避免之物質：各種金屬粉塵、水

危害分解物：—

I.毒性資料

暴露途徑：皮膚、吸入、眼睛

症狀：呼吸加速、心跳加速、頭痛、發汗、喘氣、頭昏眼花、凍傷。

急毒性：

皮膚：凍瘡。

吸入：1.低濃度(3~5莫耳百分率)引起頭痛。

2.濃度8~15莫耳百分率尚會引起噁心及嘔吐，若未及時補充新鮮空氣可致意識喪失。

3.因此物為極強之腦血管擴張劑，大量吸入高濃度可能使循環衰竭而昏迷致死。

眼睛：凍瘡。

LD50(測試動物、吸收途徑)：—

LC50(測試動物、吸收途徑)：—

慢毒性或長期毒性：1.反覆吸入低濃度，尚無有害的報導。

2. 6pph/24H(懷孕10天雌鼠，吸入)造成胚胎發育不正常。

J.滅火措施

適用滅火劑：選用適合周遭著火物的滅火劑
滅火時可能遭遇之特殊危害：火場中鋼瓶遇熱可能破裂或爆炸。
特殊滅火程序： 1.此物不燃。 2.在不危及人員安全的情況下，將容器運離火災地區。 3.以水霧冷卻暴露於火焰之容器外側，因容器可能因火災之熱能而爆炸。 4.若安全閥有聲響或容器變色，立即撤離。
消防人員之特殊防護裝備及應注意事項：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

K.廢棄處置方法

廢棄處置方法：將氣體安全地釋放至大氣中。

L.運送資料

聯合國編號：1013
聯合國運輸名稱：二氧化碳。
運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。
包裝類別：—
海洋污染（是/否）：否
特殊運送方法及注意事項：—

7.5 氦氣(He)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶  警 示 語：警告 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 危害防範措施： 置放於陰涼處，蓋緊容器，置容器於通風良好的地方。
其他危害：—

B.成分辨識資料

中英文名稱：氦氣(Helium Gas)
同義名稱：—
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：7440-59-7
聯合國編號(UN No.)：1046
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：1.施救前先作好自身的防護措施，以確保自己的安全。 2.移走污染源或將患者移到空氣新鮮處。 3.若呼吸停止立即由受訓過的人施以人工呼吸；若心跳停止施行心肺復甦術。 4.立即就醫。 皮膚接觸：— 眼睛接觸：— 食 入：—
最重要症狀及危害效應：缺氧效應
對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區域實施急救。
對醫師之提示：患者若吸入時，考慮給予氧氣。

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.限制人員進入洩漏區，直至完全清理乾淨。

2.只由受訓過的人員進行清理。

3.穿戴適當的防護裝備。

環境注意事項：維持洩漏區通風。

清理方法：1.在安全許可下設法止漏

2.允許氣體在通風良好地區逸散

E.安全處置與儲存方法

處置：1.利用手推車移動鋼瓶。

2.不要從閥帽抬舉鋼瓶。

3.不要以油污的手操作。

4.將鋼瓶直立在地面上。

5.不要讓鋼瓶掉落或彼此互撞。

6.不用時關閉閥蓋，使用時才開閥蓋。

7.在通風良好區小量操作。

儲存：1.貯存於陰涼、乾燥、通風良好的地區，遠離熱源，並避免陽光直射(鋼瓶溫度勿超過40°C)。

2.儲存在防火的地板上，避免損壞。

3.實瓶與空瓶分開存放。

3.鋼瓶應直立置放並妥善固定。

4.當鋼瓶連接到較低壓的管線或裝置時，應使用降壓調節器。

5.考慮裝設氧氣偵測及警報系統。

6.貯存區應標示清楚，無障礙物並只允許指定或受過訓的人員進入。

7.貯存區與工作區分開，並張貼警告標誌。

8.定期檢查是否破損或溢漏。

9.貯存區不要靠近升降機、走廊、裝卸區。

10.保持儲存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

F. 暴露預防措施

工程控制：使用局部排氣裝置或整體換氣裝置，以維持氧含量超過19.5 %。			
控制參數			
八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
—	—	—	—
個人防護設備： 呼吸防護：缺氧狀況下，正壓式全面型自攜式呼吸防護具、正壓式全面型供氣式呼吸防護具與正壓式全面型自攜式呼吸防護具的組合。 手部防護：無特殊要求 眼睛防護：化學安全護目鏡。 皮膚及身體防護：安全鞋。			
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之危害性。 2.處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。 3.工作場所嚴禁抽煙或飲食。			

G. 物理及化學性質

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：—
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-268.94℃
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：0.138 (空氣=1)
密度：不適用 (水=1)	溶解度：微溶 (0.6% v/v @20℃)
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

H. 安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定。
特殊狀況下可能之危害反應：—
應避免之狀況：—
應避免之物質：—
危害分解物：—

I. 毒性資料

暴露途徑：吸入
症狀：缺氧
急毒性： 吸入：1.常溫常壓下無毒性，但會引起缺氧，空氣中氧濃度不得低於18%。 2.缺氧的影響是：氧濃度在12~16 % ---呼吸和脈搏速度增加，肌肉的協調功能受輕微擾亂；10~14 % ---情緒煩亂，不正常的疲勞，呼吸紊亂；6~10 % ---噁心和嘔吐，虛脫或喪失意識；低於6% ---痙攣，可能呼吸衰竭且死亡。 LD50(測試動物、吸收途徑)：— LC50(測試動物、吸收途徑)：— 慢毒性或長期毒性：長期缺氧（低於18 %氧含量）會影響心臟和神經系統。

J. 滅火措施

適用滅火劑：使用適合滅周遭火災的滅火劑。
滅火時可能遭遇之特殊危害：此物質不燃，但容器受熱可能會爆炸。
特殊滅火程序： 1.在安全許可下，將容器移離火場。 2.用水霧冷卻火場中的容器。 3.若安全閥有聲響或容器變色，立即撤離。
消防人員之特殊防護裝備：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

K. 廢棄處置方法

廢棄處置方法：允許氣體安全逸散於大氣中。

L. 運送資料

聯合國編號：1046
聯合國運輸名稱：壓縮氦。
運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。
包裝類別：—
海洋污染（是/否）：否
特殊運送方式及注意事項：—

7.6 氖氣(Ne)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶 警 示 語：警告 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 危害防範措施： 置放於陰涼處，蓋緊容器，置容器於通風良好的地方。
其他危害：—



B.成分辨識資料

中英文名稱：氖氣(Neon gas)
同義名稱：壓縮氖氣、Neon (DOT)、Neon, compressed (DOT)
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：7440-01-9
聯合國編號(UN No.)：1913
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：1.若患者無意識，先確定自身安全；如穿著適當防護具。 2.移除污染源或將患者移到新鮮空氣處。 3.若呼吸停止立即由受訓過的人施以人工呼吸；若心跳停止施行心肺復甦術。 4.可供給氧氣。 5.立即就醫。 皮膚接觸：— 眼睛接觸：— 食 入：— 最重要症狀及危害效應：缺氧效應 對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區域實施急救。
--

對醫師之提示：患者若吸入時，考慮給予氧氣。

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.限制人員進入洩漏區，直至完全清理乾淨。
2.只由受訓過的人員進行清理。
3.穿戴適當的防護裝備。

環境注意事項：維持洩漏區通風。

清理方法：1.在安全許可下設法止漏。
2.在通風良好地區讓氣體驅散。

E.安全處置與儲存方法

處置：1.利用手推車移動鋼瓶。
2.不要從閥帽抬舉鋼瓶。
3.不要以油污的手操作。
4.將鋼瓶直立在地面上。
5.不要讓鋼瓶掉落或彼此互撞。
6.不用時關閉閥蓋，使用時才開閥蓋。
7.在通風良好區小量操作。

儲存：1.貯存於陰涼、乾燥、通風良好的地區，遠離熱源，並避免陽光直射(鋼瓶溫度勿超過40°C)。
2.儲存在防火的地板上，避免損壞。
3.實瓶與空瓶分開存放。
3.鋼瓶應直立置放並妥善固定。
4.當鋼瓶連接到較低壓的管線或裝置時，應使用降壓調節器。
5.考慮裝設氧氣偵測及警報系統。
6.貯存區應標示清楚，無障礙物並只允許指定或受過訓的人員進入。
7.貯存區與工作區分開，並張貼警告標誌。
8.定期檢查是否破損或溢漏。
9.貯存區不要靠近升降機、走廊、裝卸區。
10.保持儲存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

F. 暴露預防措施

工程控制：使用局部排氣裝置或整體換氣裝置，以維持氧含量超過19.5 %。			
控制參數			
八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
—	—	—	—
個人防護設備： 呼吸防護：缺氧狀況下，正壓式全面型自攜式呼吸防護具、正壓式全面型供氣式呼吸防護具與正壓式全面型自攜式呼吸防護具的組合。 手部防護：無特殊要求 眼睛防護：化學安全護目鏡。 皮膚及身體防護：安全鞋。			
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之危害性。 2.處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。 3.工作場所嚴禁抽煙或飲食。			

G. 物理及化學性質

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-248.7°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-246.1°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：0.694 (空氣=1)
密度：—	溶解度：1.4% v/v @0°C(水)
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

H. 安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定。
特殊狀況下可能之危害反應：—
應避免之狀況：—
應避免之物質：—
危害分解物：—

I. 毒性資料

暴露途徑：吸入
症狀：缺氧
急毒性： 吸入：1.常溫常壓下無毒性，但會引起缺氧，空氣中氧濃度不得低於18%。 2.缺氧的影響是：氧濃度在12~16 % ---呼吸和脈搏速度增加，肌肉的協調功能受輕微擾亂；10~14 % ---情緒煩亂，不正常的疲勞，呼吸紊亂；6~10 % ---噁心和嘔吐，虛脫或喪失意識；低於6% ---痙攣，可能呼吸衰竭且死亡。 LD50(測試動物、吸收途徑)：— LC50(測試動物、吸收途徑)：— 慢毒性或長期毒性：長期缺氧（低於18 %氧含量）會影響心臟和神經系統。

J. 滅火措施

適用滅火劑：使用適合滅周遭火災的滅火劑。
滅火時可能遭遇之特殊危害：此物質不燃，但容器受熱可能會爆炸。
特殊滅火程序： 1.在安全許可下，將容器移離火場。 2.用水霧冷卻火場中的容器。 3.若安全閥有聲響或容器變色，立即撤離。
消防人員之特殊防護裝備：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

K. 廢棄處置方法

廢棄處置方法：允許氣體安全逸散於大氣中。

L. 運送資料

聯合國編號：1913
聯合國運輸名稱：壓縮氦。
運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。
包裝類別：—
海洋污染（是/否）：否
特殊運送方式及注意事項：—

7.7 氬氣(Ar)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶  警 示 語：警告 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 危害防範措施： 置放於陰涼處，蓋緊容器，置容器於通風良好的地方。
其他危害：—

B.成分辨識資料

中英文名稱：氬氣 (Argon Gas)
同義名稱：Argon, compressed
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：7440-37-1
聯合國編號(UN No.)：1006
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：1.移除污染源或將患者移到空氣新鮮處。 2.假如呼吸停止，施予人工呼吸；或者是心跳停止，施予心肺復甦術 3.如呼吸困難，給予氧氣。 4.立即就醫。 皮膚接觸：— 眼睛接觸：1.如果發生刺激感，移除污染源或將患者移到空氣新鮮處。 2.若刺激感持續，立即就醫。 食 入：—
最重要症狀及危害效應：缺氧效應
對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區域實施急救。
對醫師之提示：患者若吸入時，考慮給予氧氣。

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.限制人員進入洩漏區，直至完全清理乾淨。

2.只由受訓過的人員進行清理。

3.穿戴適當的防護裝備。

環境注意事項：維持洩漏區通風。

清理方法：1.在安全許可下設法止漏。

2.在通風良好地區讓氣體驅散。

E.安全處置與儲存方法

處置：1.此物質是窒息的壓縮氣體，需要工程控制及防護設備，工作人員應適當受訓並被告知此物質之危險性及安全使用法。

2.若在封閉區域使用，應小心遵循所有安全程序。

3.使用時才開閥帽。

4.鋼瓶應直立於地板且固定於牆壁或柱子。

5.使用時，標明“使用中”。

6.使用適合的壓力調節閥。

7.應裝逆止閥，避免氣體倒流進入鋼瓶。

8.保持鋼瓶閥清潔，不受污染(水或油)，開啟時小心緩慢釋壓並避免受損。

9.鋼瓶應標示清楚並避免受損，用時才開閥蓋。

10.以專用推車或手推車搬運，避免以油污的手操作及鋼瓶碰撞在一起，避免抓蓋舉起鋼瓶。

11.使用中，關閉鋼瓶閥，不要只調整壓力調節閥。

12.鋼瓶不與設備連接時，儘快更換出口套或塞住。

13.空瓶保持輕微正壓。

14.不可將鋼瓶作為滾桶或充填其他氣體。

15.須備隨時可用於火災及洩漏的緊急處理裝備。

16.定期檢查鋼瓶是否明顯的腐蝕和溢漏。

17.若有洩漏或通風不良立即呈報。

18.在通風良好的特定區採最小量操作，工作區與儲存區分開。

儲存：1.貯存在陰涼、乾燥、通風良好、防火地區，遠離可燃物質、腐蝕性氣體、工作區、飲食區、引火源、避免陽光直接照射。

2.貯存區不要靠近升降機、走廊、裝卸區。

3.貯存區應標示清楚，無障礙物，並只允許指定或受過訓的人員進入。

- 4.張貼警告標誌。
- 5.定期檢查是否受損或洩漏。
- 6.壓縮氣體鋼瓶應依據化學危害性分開貯存。
- 7.大量貯存區考慮安裝氧氣不足的偵測及警報系統。
- 8.依化學品製造商或供應商所建議之貯存溫度貯存，必要時安裝偵溫警報器，以警示溫度是否過高(不可超過40°C)。
- 9.檢查所有新進鋼瓶是否確實標示並無受損。
- 10.鋼瓶出口閥應緊密關閉，並放置閥帽。
- 11.檢查鋼瓶閥有無明顯受損、生鏽或不清潔，可能影響操作。
- 12.鋼瓶直放於地板且固定於牆壁或柱子。
- 13.空鋼瓶應與實瓶分開貯存，閥應關閉，蓋上瓶閥護蓋並標示"空瓶"或"實瓶"。
- 14.保持貯存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

F.暴露預防措施

工程控制：使用局部排氣裝置或整體換氣裝置，以維持氧含量超過19.5 %。

控制參數

八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
—	—	—	—

個人防護設備：

呼吸防護：缺氧狀況下，正壓式全面型自攜式呼吸防護具、正壓式全面型供氣式呼吸防護具與正壓式全面型自攜式呼吸防護具的組合。

手部防護：無特殊要求

眼睛防護：化學安全護目鏡。

皮膚及身體防護：安全鞋。

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之危害性。

2.處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。

3.工作場所嚴禁抽煙或飲食。

G.物理及化學性質

外觀：無色高壓氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-189.2°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-185.9°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：1.38 (空氣=1)
密度：—	溶解度：微溶於水
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

H.安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定。
特殊狀況下可能之危害反應：—
應避免之狀況：—
應避免之物質：—
危害分解物：—

I.毒性資料

暴露途徑：吸入
症狀：缺氧
急毒性： 吸入：1.常溫常壓下無毒性，但會引起缺氧，空氣中氧濃度不得低於18%。 2.缺氧的影響是：氧濃度在12~16 % ---呼吸和脈搏速度增加，肌肉的協調功能受輕微擾亂；10~14 % ---情緒煩亂，不正常的疲勞，呼吸紊亂；6~10 % ---噁心和嘔吐，虛脫或喪失意識；低於6% ---痙攣，可能呼吸衰竭且死亡。 LD50(測試動物、吸收途徑)：— LC50(測試動物、吸收途徑)：— 慢毒性或長期毒性：長期缺氧（低於18 %氧含量）會影響心臟和神經系統。

J.滅火措施

適用滅火劑：使用適合滅周遭火災的滅火劑。

滅火時可能遭遇之特殊危害：

- 1.此物質不燃，但容器受熱可能會爆炸。
- 2.氫氣會取代空氣中的氧而引起窒息。

特殊滅火程序：

- 1.在安全許可下，將容器移離火場。
- 2.用水霧冷卻火場中的容器。
- 3.若安全閥有聲響或容器變色，立即撤離。

消防人員之特殊防護裝備：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

K.廢棄處置方法

廢棄處置方法：允許氣體安全逸散於大氣中。

L.運送資料

聯合國編號：1006

聯合國運輸名稱：壓縮氫。

運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。

包裝類別：—

海洋污染（是/否）：否

特殊運送方式及注意事項：—

7.8 氬氣(Kr)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶  警 示 語：警告 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 危害防範措施： 置放於陰涼處，蓋緊容器，置容器於通風良好的地方。
其他危害：—

B.成分辨識資料

中英文名稱：氬氣（Krypton Gas）
同義名稱：Krypton, compressed
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：7439-90-9
聯合國編號(UN No.)：1056
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：1.移除污染源或將患者移到空氣新鮮處。 2.假如呼吸停止，施予人工呼吸；或者是心跳停止，施予心肺復甦術 3.如呼吸困難，給予氧氣。 4.立即就醫。 皮膚接觸：— 眼睛接觸：1.如果發生刺激感，移除污染源或將患者移到空氣新鮮處。 2.若刺激感持續，立即就醫。 食 入：—
最重要症狀及危害效應：缺氧效應
對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區域實施急救。
對醫師之提示：患者若吸入時，考慮給予氧氣。

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.限制人員進入洩漏區，直至完全清理乾淨。 2.只由受訓過的人員進行清理。 3.氣體/蒸汽比空氣重，可能積累在局限空間中，特別是低窪處，須將人員疏散到安全的區域，除非已確認洩漏區的環境空氣是安全的，否則進入該區域要使用自給式呼吸器，監測氧氣濃度，給現場通風。
環境注意事項：維持洩漏區通風，不可排放在有積累危險的地方。
清理方法：在安全許可下設法止漏。

E.安全處置與儲存方法

處置：1.此物質是窒息的壓縮氣體，需要工程控制及防護設備，工作人員應當受訓並被告知此物質之危險性及安全使用法。 2.若在封閉區域使用，應小心遵循所有安全程序。 3.使用時才開閥帽。 4.鋼瓶應直立於地板且固定於牆壁或柱子。 5.使用時，標明“使用中”。 6.使用適合的壓力調節閥。 7.應裝逆止閥，避免氣體倒流進入鋼瓶。 8.保持鋼瓶閥清潔，不受污染(水或油)，開啟時小心緩慢釋壓並避免受損。 9.鋼瓶應標示清楚並避免受損，用時才開閥蓋。 10.以專用推車或手推車搬運，避免以油污的手操作及鋼瓶碰撞在一起，避免抓蓋舉起鋼瓶。 11.使用中，關閉鋼瓶閥，不要只調整壓力調節閥。 12.鋼瓶不與設備連接時，儘快更換出口套或塞住。 13.空瓶保持輕微正壓。 14.不可將鋼瓶作為滾桶或充填其他氣體。 15.須備隨時可用於火災及洩漏的緊急處理裝備。 16.定期檢查鋼瓶是否明顯的腐蝕和溢漏。 17.若有洩漏或通風不良立即呈報。 18.在通風良好的特定區採最小量操作，工作區與儲存區分開。
儲存：1.貯存在陰涼、乾燥、通風良好、防火地區，遠離可燃物質、腐蝕性氣體、工作區、飲食區、引火源、避免陽光直接照射。

2. 貯存區不要靠近升降機、走廊、裝卸區。
3. 貯存區應標示清楚，無障礙物，並只允許指定或受過訓的人員進入。
4. 張貼警告標誌。
5. 定期檢查是否受損或洩漏。
6. 壓縮氣體鋼瓶應依據化學危害性分開貯存。
7. 大量貯存區考慮安裝氧氣不足的偵測及警報系統。
8. 依化學品製造商或供應商所建議之貯存溫度貯存，必要時安裝偵溫警報器，以警示溫度是否過高(不可超過40°C)。
9. 檢查所有新進鋼瓶是否確實標示並無受損。
10. 鋼瓶出口閥應緊密關閉，並放置閥帽。
11. 檢查鋼瓶閥有無明顯受損、生鏽或不清潔，可能影響操作。
12. 鋼瓶直放於地板且固定於牆壁或柱子。
13. 空鋼瓶應與實瓶分開貯存，閥應關閉，蓋上瓶閥護蓋並標示"空瓶"或"實瓶"。
14. 保持貯存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

F. 暴露預防措施

工程控制：使用局部排氣裝置或整體換氣裝置，以維持氧含量超過19.5 %。

控制參數

八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
—	—	—	—

個人防護設備：

呼吸防護：缺氧狀況下，正壓式全面型自攜式呼吸防護具、正壓式全面型供氣式呼吸防護具與正壓式全面型自攜式呼吸防護具的組合。

手部防護：無特殊要求

眼睛防護：化學安全護目鏡。

皮膚及身體防護：安全鞋。

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之危害性。

2. 處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。

3. 工作場所嚴禁抽煙或飲食。

G.物理及化學性質

外觀：無色高壓氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-157.2°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-153.35°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：2.9（空氣=1）
密度：2.4（水=1）	溶解度：0.221 g/l
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

H.安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定。
特殊狀況下可能之危害反應：—
應避免之狀況：—
應避免之物質：—
危害分解物：—

I.毒性資料

暴露途徑：吸入
症狀：缺氧
急毒性： 吸入：1.常溫常壓下無毒性，但會引起缺氧，空氣中氧濃度不得低於18%。 2.缺氧的影響是：氧濃度在12~16 % ---呼吸和脈搏速度增加，肌肉的協調功能受輕微擾亂；10~14 % ---情緒煩亂，不正常的疲勞，呼吸紊亂；6~10 % ---噁心和嘔吐，虛脫或喪失意識；低於6% ---痙攣，可能呼吸衰竭且死亡。 LD50(測試動物、吸收途徑)：— LC50(測試動物、吸收途徑)：— 慢毒性或長期毒性：長期缺氧（低於18 %氧含量）會影響心臟和神經系統。

J.滅火措施

適用滅火劑：使用適合滅周遭火災的滅火劑。

滅火時可能遭遇之特殊危害：此物質不燃，但容器受熱可能會爆炸。

特殊滅火程序：

- 1.在安全許可下，將容器移離火場。
- 2.用水霧冷卻火場中的容器。
- 3.若安全閥有聲響或容器變色，立即撤離。

消防人員之特殊防護裝備：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

K.廢棄處置方法

廢棄處置方法：允許氣體安全逸散於大氣中。

L.運送資料

聯合國編號：1056

聯合國運輸名稱：壓縮氬。

運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。

包裝類別：—

海洋污染（是/否）：否

特殊運送方式及注意事項：—

7.9 氙氣(Xe)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶  警 示 語：警告 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 危害防範措施： 置放於陰涼處，蓋緊容器，置容器於通風良好的地方。
其他危害：—

B.成分辨識資料

中英文名稱：氙氣 (Xenon Gas)
同義名稱：—
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：7440-63-3
聯合國編號(UN No.)：2036
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：1.移除污染源或將患者移到空氣新鮮處。 2.假如呼吸停止，施予人工呼吸；或者是心跳停止，施予心肺復甦術 3.如呼吸困難，給予氧氣。 4.立即就醫。 皮膚接觸：— 眼睛接觸：1.如果發生刺激感，移除污染源或將患者移到空氣新鮮處。 2.若刺激感持續，立即就醫。 食 入：—
最重要症狀及危害效應：缺氧效應
對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區域實施急救。
對醫師之提示：患者若吸入時，考慮給予氧氣。

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.限制人員進入洩漏區，直至完全清理乾淨。 2.只由受訓過的人員進行清理。 3.氣體/蒸汽比空氣重，可能積累在局限空間中，特別是低窪處，須將人員疏散到安全的區域，除非已確認洩漏區的環境空氣是安全的，否則進入該區域要使用自給式呼吸器，監測氧氣濃度，給現場通風。
環境注意事項：維持洩漏區通風，不可排放在有積累危險的地方。
清理方法：在安全許可下設法止漏。

E.安全處置與儲存方法

處置：1.此物質是窒息的壓縮氣體，需要工程控制及防護設備，工作人員應當受訓並被告知此物質之危險性及安全使用法。 2.若在封閉區域使用，應小心遵循所有安全程序。 3.使用時才開閥帽。 4.鋼瓶應直立於地板且固定於牆壁或柱子。 5.使用時，標明“使用中”。 6.使用適合的壓力調節閥。 7.應裝逆止閥，避免氣體倒流進入鋼瓶。 8.保持鋼瓶閥清潔，不受污染(水或油)，開啟時小心緩慢釋壓並避免受損。 9.鋼瓶應標示清楚並避免受損，用時才開閥蓋。 10.以專用推車或手推車搬運，避免以油污的手操作及鋼瓶碰撞在一起，避免抓蓋舉起鋼瓶。 11.使用中，關閉鋼瓶閥，不要只調整壓力調節閥。 12.鋼瓶不與設備連接時，儘快更換出口套或塞住。 13.空瓶保持輕微正壓。 14.不可將鋼瓶作為滾桶或充填其他氣體。 15.須備隨時可用於火災及洩漏的緊急處理裝備。 16.定期檢查鋼瓶是否明顯的腐蝕和溢漏。 17.若有洩漏或通風不良立即呈報。 18.在通風良好的特定區採最小量操作，工作區與儲存區分開。
儲存：1.貯存在陰涼、乾燥、通風良好、防火地區，遠離可燃物質、腐蝕性氣體、工作區、飲食區、引火源、避免陽光直接照射。

2. 貯存區不要靠近升降機、走廊、裝卸區。
3. 貯存區應標示清楚，無障礙物，並只允許指定或受過訓的人員進入。
4. 張貼警告標誌。
5. 定期檢查是否受損或洩漏。
6. 壓縮氣體鋼瓶應依據化學危害性分開貯存。
7. 大量貯存區考慮安裝氧氣不足的偵測及警報系統。
8. 依化學品製造商或供應商所建議之貯存溫度貯存，必要時安裝偵溫警報器，以警示溫度是否過高(不可超過40°C)。
9. 檢查所有新進鋼瓶是否確實標示並無受損。
10. 鋼瓶出口閥應緊密關閉，並放置閥帽。
11. 檢查鋼瓶閥有無明顯受損、生鏽或不清潔，可能影響操作。
12. 鋼瓶直放於地板且固定於牆壁或柱子。
13. 空鋼瓶應與實瓶分開貯存，閥應關閉，蓋上瓶閥護蓋並標示"空瓶"或"實瓶"。
14. 保持貯存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

F. 暴露預防措施

工程控制：使用局部排氣裝置或整體換氣裝置，以維持氧含量超過19.5 %。

控制參數

八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
—	—	—	—

個人防護設備：

呼吸防護：缺氧狀況下，正壓式全面型自攜式呼吸防護具、正壓式全面型供氣式呼吸防護具與正壓式全面型自攜式呼吸防護具的組合。

手部防護：無特殊要求

眼睛防護：化學安全護目鏡。

皮膚及身體防護：安全鞋。

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之危害性。

2. 處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。

3. 工作場所嚴禁抽煙或飲食。

G.物理及化學性質

外觀：無色高壓氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-112°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-108.1°C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：—	蒸氣密度：4.5 (空氣=1)
密度：1.5 (水=1)	溶解度：0.644 g/l
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

H.安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定。
特殊狀況下可能之危害反應：—
應避免之狀況：—
應避免之物質：—
危害分解物：—

I.毒性資料

暴露途徑：吸入
症狀：缺氧
急毒性： 吸入：1.常溫常壓下無毒性，但會引起缺氧，空氣中氧濃度不得低於18%。 2.缺氧的影響是：氧濃度在12~16 % ---呼吸和脈搏速度增加，肌肉的協調功能受輕微擾亂；10~14 % ---情緒煩亂，不正常的疲勞，呼吸紊亂；6~10 % ---噁心和嘔吐，虛脫或喪失意識；低於6% ---痙攣，可能呼吸衰竭且死亡。 LD50(測試動物、吸收途徑)：— LC50(測試動物、吸收途徑)：— 慢毒性或長期毒性：長期缺氧（低於18 %氧含量）會影響心臟和神經系統。

J.滅火措施

適用滅火劑：使用適合滅周遭火災的滅火劑。

滅火時可能遭遇之特殊危害：此物質不燃，但容器受熱可能會爆炸。

特殊滅火程序：

- 1.在安全許可下，將容器移離火場。
- 2.用水霧冷卻火場中的容器。
- 3.若安全閥有聲響或容器變色，立即撤離。

消防人員之特殊防護裝備：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

K.廢棄處置方法

廢棄處置方法：允許氣體安全逸散於大氣中。

L.運送資料

聯合國編號：2036

聯合國運輸名稱：氙。

運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。

包裝類別：—

海洋污染（是/否）：否

特殊運送方式及注意事項：—

7.10 三氟甲烷(CHF_3)

A. 危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶 警 示 語：警告 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 危害防範措施： 置放於陰涼處 置容器於通風良好的地方 勿吸入氣體/煙氣/蒸氣/霧氣 只能使用於通風良好的地方
其他危害：—

B. 成分辨識資料

中英文名稱：三氟甲烷 (Trifluoromethane)
同義名稱：Fluoroform、Methane, trifluoro-、Carbon trifluoride、Methyl trifluoride、Arcton 1、Fluorol、Freon 23、R23、Fluorocarbon 23
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：75-46-7
聯合國編號(UN No.)：1984
危害成分(成分百分比)：100 %

C. 急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：1.若發生危害效應時，應將患者移到空氣新鮮處。 2.若無呼吸，立即進行人工呼吸。 3.若呼吸困難，由受過訓練且合格的人供給氧氣。 4.立即送醫。 皮膚接觸：1.若發生凍瘡或冰凍，立即用大量的溫水(41-46°C)清洗患處。 2.勿使用熱水，若無法取得溫水，小心地用毛毯覆蓋。 3.立即就醫。 眼睛接觸：以大量清水沖洗眼睛。

食 入：若大量吞食，立即就醫。
最重要症狀及危害效應：中樞神經系統抑制。
對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區域實施急救。
對醫師之提示：患者若吸入時，考慮給予氧氣。

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.隔離危害區域，並禁止非相關人員進入。 2.人員需待在上風處，並遠離低窪地區。
環境注意事項：1.避免熱、火焰、火星和其他引火源。 2.移除引火源。
清理方法：在安全許可下設法止漏。

E.安全處置與儲存方法

處置：1.在密閉壓力系統使用，宜定溫定壓，並應有安全釋放閥以安全洩壓。 2.定期檢測外溢或洩漏。保持鋼瓶閥緊閉，避免過度施力於手動調節閥或鋼瓶鎖頭。 3.用刷子及清潔劑測漏，勿使用裸焰。 4.必要時將洩漏處用螺絲旋緊。 5.若鋼瓶閥無法完全緊密，將其移至通風良好處(如戶外)，用完時鋼瓶貼上“瑕疵”標籤退還廠商。 6.進行修補前需取得工作許可，且勿在加壓管路上進行修補作業。 7.洩漏後，復工前需偵測空氣品質是否合格。 8.避免吸入蒸氣或接觸皮膚及眼睛。 9.在通風良好處處置。 10.不使用時，保持容器緊密，直到確定空氣品質符合規定。 11.避免容器物理性損壞。 12.作業中禁止飲食、吸煙。 13.使用後務必用肥皂及水洗手，工作服分開清洗。
儲存：1.貯存在陰涼、乾燥、通風良好、防火地區，遠離可燃物質、腐蝕性氣體、工作區、飲食區、引火源、避免陽光直接照射。 2.使用壓力等級與材質結構合格的鋼瓶盛裝，檢查容器是否有清楚的標示 3.鋼瓶須連結固定好，要使用時方可移去閥帽。 4.貯存或使用時，鋼瓶都必須適當固定。’

- 5.不使用或空瓶時必須將閥關閉。
- 6.空瓶需標示並與實瓶分開。
- 7.注意若氣體回吸入鋼瓶可能造成爆炸，管線應採防逆流裝置。
- 8.鋼瓶溫度勿超過40℃。
- 9.避免與氧化劑、鹼金屬（如鈉、鉀、鋰）、金屬粉末（如鋁及其合金、鎂及其合金、鋅）反應。
- 10.鹵烷類具有高反應性，取代鏈愈短愈易燃，與二價金屬作用可能生成更具有反應性的化合物。長期與金屬或疊氮化物接觸，可能產生爆炸性的化合物。
- 11.鋼瓶儲區應通風良好，最好放置於開放空間。
- 12.儲區建築需符合法規要求，保持乾淨，且僅允許授權人員進入。
- 13.若存於開放空間，需防鏽或惡劣天候。
- 14.確定鋼瓶閥有保護著，固定好鋼瓶並防止其倒下或滾動。
- 15.先檢查儲區氣體濃度是否危險，才可進入。
- 16.實瓶應採先進先出原則，將舊存貨先用完。
- 17.定期檢查鋼瓶與測漏。
- 18.避免容器物理性損壞，依操作手冊指導，正確的移動及儲存鋼瓶。
- 19.勿儲存於蒸氣易於蓄積之窪坑、凹處或地下室。

F.暴露預防措施

- 工程控制：1.整體換氣裝置。
2.局部排氣裝置。
3.供給充分新鮮空氣以補充排氣系統抽出的空氣。

控制參數

八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
—	—	—	—

個人防護設備：

- 呼吸防護：1.若是有經常性的使用或會暴露在高濃度下，需要呼吸防護。
2.呼吸防護依最小至最大的暴露濃度而有所不同。
3.在使用前，須確認警告注意事項。
4.使用任何壓力需求式或其他正壓全面型供氣式呼吸防護具。
或是任何壓力需求式或其他正壓全面型自攜式呼吸防護具。
5.未知濃度或立即危害生命健康的濃度狀況下：正壓全面型供

氣式呼吸防護具、輔以逃生型之正壓式呼吸防護具或全面型自攜式呼吸防護具。 手部防護：絕緣手套。 眼睛防護：1.若為氣體，可不用防護具，但仍建議使用安全護目鏡。 2.若為液體，須配戴防濺安全護目鏡，並提供緊急眼睛清洗裝置或是快速淋浴裝置等。不可戴隱形眼鏡。 皮膚及身體防護：1.若為氣體，可不穿戴防護衣物，但仍建議使用安全鞋 2.若為液體，則須穿戴適當防凍防護衣及安全鞋。
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之危害性。 2.處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。 3.工作場所嚴禁抽煙或飲食。

G.物理及化學性質

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-160°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-82°C
易燃性(固體，氣體)：—	閃火點：—
分解溫度：>260°C	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：：33592 mmHg @21°C	蒸氣密度：2.417（空氣=1）
密度：—	溶解度：水中溶解度為0.1 % @25°C ；可溶於醇、丙酮、苯、碳氫化物、氯化溶劑、酮、酯、有機酸；不溶於乙二醇、甘油、酚。
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

H.安定性及反應性

安定性：常溫常壓下穩定。
特殊狀況下可能之危害反應：1.鋁（粉末）、鈣、金屬（活性）、鉀、鈉、鋅：可能起劇烈反應。 2.鎂及其合金：可能侵蝕。
應避免之狀況：1.避免物理性損壞及受熱。2.若受熱，容器可能破裂或爆炸。
應避免之物質：金屬。
危害分解物：熱分解會產生鹵化物、碳氧化物、氟化氫。



I. 毒性資料

暴露途徑：皮膚、吸入、食入、眼睛

症狀：上呼吸道刺激、頭痛、暈眩、振顫、嗜睡、方向感與平衡感喪失、頭昏眼花、呼吸急促、噁心、嘔吐、心律不整或心跳停止、凍瘡、喪失意識。

急毒性：

皮膚：1. 皮膚接觸氣體會覺得不舒服。

2. 液體則因其高揮發性，可能造成凍瘡，伴隨紅、刺痛或麻木。

3. 嚴重者，可能使皮膚變硬、變白或起泡。

吸入：1. 可能引起上呼吸道及肺部刺激。

2. 高濃度可能引起中樞神經系統抑制，伴隨頭痛、暈眩、振顫、嗜睡、方向感與平衡感喪失、頭昏眼花、喪失意識。

3. 可能造成呼吸急促、噁心、嘔吐、心律不整或心跳停止。

4. 高濃度可產生窒息作用。

5. 此物質具高揮發性，在局限空間或不通風處，可能迅速形成濃縮空氣。其蒸氣比空氣重，可能取代呼吸帶的空氣，產生窒息的作用；上述情況可能會發生在無預警的過度暴露下。

6. 暴露於氟碳化物可造成非專一性的類感冒症候群，症狀如寒顫、發燒、虛弱、肌肉疼痛、頭痛、胸部不適、喉痛及乾咳，但可快速復原。高濃度可能造成不規則心跳及肺容量逐步降低，心跳速率也可能降低。

食入：1. 不太可能食入氣體。

2. 液體則因其高揮發性，可能造成凍瘡，傷害唇、口及黏膜。

眼睛：1. 氣體會使眼睛不舒服，可能造成輕微而短暫的結膜發紅、視覺不良或其他短暫性眼睛損傷/潰瘍。

2. 液體則因其高揮發性，可能造成凍瘡，伴隨紅、痛及視力模糊。

3. 避免戴隱形眼鏡，軟性隱形眼鏡可能吸收並濃縮刺激物。

4. 應書面禁止戴隱形眼鏡，並建立成工作守則。包括檢討該類化學物質使用時對鏡片的吸收與吸附作用，以及傷害經驗的描述。

5. 醫療與急救人員需受過取下鏡片的訓練，並提供緊急可用的適當裝置。

6. 眼睛一旦發生化學物質暴露，應立即沖洗並儘速取下隱形眼鏡。

此外，當一出現眼睛發紅或刺激性，亦應取下鏡片，但需先徹底洗手且在乾淨環境下為之。

LD50(測試動物、吸收途徑)：—

LC50(測試動物、吸收途徑)：—

慢毒性或長期毒性：1.可能導致性染色體喪失或不分裂。

2.懷孕7-21天的大鼠，暴露於50,000 ppm的濃度下會導致小腎乳頭發生率顯著增加。此外，暴露於20,000 ppm和50,000 ppm的濃度會顯著增加成骨減緩發生率。

3.大鼠研究顯示，食入高濃度可能使致死率上升，也可能使體重降低，影響血液。

J.滅火措施

適用滅火劑：

- 1.二氧化碳、化學乾粉。
- 2.大火時，建議使用泡沫或水霧噴灑進行滅火。

滅火時可能遭遇之特殊危害：

- 1.火災危害極為輕微。
- 2.若受熱，容器可能破裂或爆炸。

特殊滅火程序：

- 1.安全情況下將容器搬離火場。
- 2.以水霧冷卻暴露火場的貯槽或容器直到火熄滅。
- 3.容器安全閥已響起或因著火而變色時立即撤離。
- 4.針對周圍的火災，選用適當的滅火劑，以水霧冷卻暴露火場的貯槽或容器直到火熄滅。
- 5.在受保護的區域或安全距離噴灑水霧，但勿直接對化學物質噴水。
- 6.以水霧降低蒸氣濃度。
- 7.避免吸入化學物質或其燃燒副產物。
- 8.人員需待在上風處，遠離低窪。
- 9.若化學物質溢出，考慮撤離下風處人員。

消防人員之特殊防護裝備：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

K.廢棄處置方法

廢棄處置方法：

- 1.參考相關法規處理。
- 2.在合格場所揮發殘留物。
- 3.將空容器退還給供應商。
- 4.需確定已破壞或不可回收的鋼瓶已無氣體存在，才可廢棄。



L.運送資料

聯合國編號：1984
聯合國運輸名稱：三氟甲烷
運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。
包裝類別：—
海洋污染（是/否）：否
特殊運送方式及注意事項：—

7.11 六氟化硫(SF₆)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體
標示內容： 圖示符號：氣體鋼瓶 警 示 語：警告 危害警示訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 危害防範措施： 置放於陰涼處，蓋緊容器，置容器於通風良好的地方。
其他危害：—



B.成分辨識資料

中英文名稱：六氟化硫 (Sulfur hexafluoride)
同義名稱：Sulfur fluoride
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：2551-62-4
聯合國編號(UN No.)：1080
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法： 吸 入：1.移除污染物，或將患者移至新鮮空氣處。 2.若呼吸停止，由受過訓之人員施予人工呼吸，如果心跳停止，施予心肺復甦術。 3.可由醫護人員施予氧氣。 4.立刻就醫。 皮膚接觸：— 眼睛接觸：— 食 入：—
最重要症狀及危害效應：缺氧效應。
對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區域實施急救。
對醫師之提示：患者若吸入時，考慮給予氧氣。

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.限制人員進入，直至外溢區完全清乾淨為止。

2.確定是由受過訓之人員負責清理之工作。

3.穿戴適當的個人防護裝備

環境注意事項：在洩漏或外溢區將氣體驅散，使其通風良好。

清理方法：1.在不危及人員安全下，設法止漏。

2.在通風良好處，讓氣體全部洩光。

E.安全處置與儲存方法

處置：1.遠離熱源、引火源。

2.以專用的推車或手推車搬運鋼瓶。

3.勿從閥帽舉起鋼瓶，避免以油污的手操作。

4.確保鋼瓶隨時都直立於固定的位置，避免掉落或互相碰撞。

5.不用時需關緊容器閥。

6.在特定通風系統下小量使用。

7.需有消防、洩漏緊急處理設備。

儲存：1.貯存於陰涼、乾燥、通風良好的地區，遠離熱源，並避免陽光直射(鋼瓶溫度勿超過40°C)。

2.採先進先出之庫存管理，以免超過貯存期限。

3.鋼瓶應直立置放並妥善固定。

4.當鋼瓶連接到較低壓的管線或裝置時，應使用降壓調節器。

5.貯存區應標示清楚，無障礙物並只允許指定或受過訓的人員進入。

6.貯存區與工作區分開，並張貼警告標誌。

7.定期檢查是否破損或溢漏。

8.空鋼瓶應與實瓶分開貯存，閥應關閉，蓋上瓶閥護蓋並標示"空瓶"或"實瓶"。

9.貯存區不要靠近升降機、走廊、裝卸區。

10.加設缺氧偵測和警報器。

11.保持儲存區乾燥以避免鋼瓶底部受潮腐蝕。

F. 暴露預防措施

工程控制：1. 整體換氣裝置。 2. 局部排氣裝置。 3. 供給充分新鮮空氣以補充排氣系統抽出的空氣。			
控制參數			
八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
1000 ppm	1000 ppm	—	—
個人防護設備： 呼吸防護：缺氧時戴供氧式呼吸防護具或自攜式呼吸防護具。 手部防護：— 眼睛防護：化學安全護目鏡。 皮膚及身體防護：安全鞋。			
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 洗衣人員污染之危害性。 2. 處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。 3. 工作場所嚴禁抽煙或飲食。			

G. 物理及化學性質

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-50.8 °C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-63.7(昇華) °C
易燃性(固體，氣體)：不燃	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：22.77atm @21.2°C	蒸氣密度：5.11 (空氣=1)
密度：—	溶解度：微溶於水
辛醇/水分配係數(log Kow)：0.83	揮發速率：—

H. 安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定。
特殊狀況下可能之危害反應：1. 矽烷化合物：激烈反應而爆炸。 2. 氫氣：400°C 時會反應。 3. 鈉：反應。 4. 硫：400°C 時會反應。

應避免之狀況：熱

應避免之物質：矽烷化合物、氫氣、鈉、硫

危害分解物：硫氧化物

I. 毒性資料

暴露途徑：吸入

症狀：—

急毒性：

吸入：1.為窒息劑，可取代氧而造成缺氧狀態。

2.含氧量12-16%時，呼吸與脈搏速度增快，肌肉協調系統受損。

3.含氧量10-14%時，呼吸困難。

4.含氧量6-10%時，噁心、嘔吐。

5.含氧量低於6%時，痙攣、呼吸衰竭、死亡。

皮膚：接觸皮膚可能導致刺激或凍傷。

眼睛：無影響。

LD50(測試動物、吸收途徑)：5790 mg/kg(兔子，靜注)

LC50(測試動物、吸收途徑)：—

慢毒性或長期毒性：—

J. 滅火措施

適用滅火劑：使用適於隔離火場的滅火劑。

滅火時可能遭遇之特殊危害：此化合物不會燃燒，但加熱容器會爆炸。

特殊滅火程序：

1.如果鋼瓶之安全閥已響起或已變色，立即撤離。

2.此物屬非可燃物。

3.安全情況下將容器搬離火場。

消防人員之特殊防護裝備：消防人員必須配戴全身式化學防護衣、空氣呼吸器。

K. 廢棄處置方法

廢棄處置方法：

1.參考相關法規處理。

2.在合格場所揮發殘留物。

3.將空容器退還給供應商。

4.需確定已破壞或不可回收的鋼瓶已無氣體存在，才可廢棄。



L.運送資料

聯合國編號：1080
聯合國運輸名稱：六氟化硫
運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。
包裝類別：—
海洋污染（是/否）：否
特殊運送方式及注意事項：—

7.12 四氟甲烷(CF₄)

A.危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體、特定標的器官系統毒性物質~單一暴露第3級		
標示內容：		
圖示符號：氣體鋼瓶、驚嘆號		
警 示 語：警告		
危害警示訊息：		
內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 可能造成呼吸道刺激		
危害防範措施：	置放於陰涼處 置容器於通風良好的地方 勿吸入氣體/煙氣/蒸氣/霧氣 只能使用於通風良好的地方	
其他危害：—		

B.成分辨識資料

中英文名稱：四氟甲烷 (Tetrafluoromethane)
同義名稱：Carbon tetrafluoride、Carbon fluoride(CF ₄)、FC14、Perfluoromethane、R14、R14(refrigerant)、Methane, tetrafluoro-、Freon 14、Tetrafluorocarbon、Halocarbon 14(airco)
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：75-73-0
聯合國編號(UN No.)：1982
危害成分(成分百分比)：100 %

C.急救措施

不同暴露途徑之急救方法：
吸 入：1.若發生危害效應時，應將患者移到空氣新鮮處。 2.若無呼吸，立即進行人工呼吸。 3.若呼吸困難，由受過訓練且合格的人供給氧氣。 4.立即送醫。
皮膚接觸：1.若發生凍瘡或冰凍，立即用大量的溫水(41-46℃)清洗患處。 2.勿使用熱水，若無法取得溫水，小心地用毛毯覆蓋。

3.立即就醫。
眼睛接觸：1.撐開患者上下眼瞼，立即以大量清水沖洗，直到眼睛完全無殘留化學物質。
2.立即就醫。
食 入：1.若大量吞食，立即就醫。
最重要症狀及危害效應：呼吸困難、噁心、嘔吐、醉態、方向感迷失、窒息、刺激感、凍瘡。
對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區實施急救。
對醫師之提示：患者吸入時，考慮給予氧氣。

D.洩漏處理方法

個人應注意事項：1.隔離危害區域，並禁止非相關人員進入。
2.人員需待在上風處並遠離低窪地區。
環境注意事項：1.避免熱、火焰、火星和其他引火源。
2.移除引火源。
清理方法：1.在安全許可下，設法止漏。

E.安全處置與儲存方法

處置：
1.在密閉壓力系統使用，宜定溫定壓，並應有安全釋放閥以安全洩壓。
2.定期檢測外溢或洩漏。保持鋼瓶閥緊閉，避免過度施力於手動調節閥或鋼瓶鎖頭。
3.用刷子及清潔劑測漏，勿使用裸焰。
4.必要時將洩漏處用螺絲旋緊。
5.若鋼瓶閥無法完全緊密，將其移至通風良好處（如戶外），用完時鋼瓶貼上“瑕疵”標籤退還廠商。
6.進行修補前需取得工作許可，且勿在加壓管路上進行修補作業。
7.洩漏後，復工前需偵測空氣品質是否合格。
8.避免吸入蒸氣或接觸皮膚及眼睛。
9.避免熱源。
10.避免容器物理性損壞。
11.使用時可能需局部排氣通風，穿戴個人防護衣物，以確保作業安全，除非確定空氣品質符合規定。

- 12.作業中禁止飲食、吸煙。
- 13.在通風良好處處置。
- 14.使用後務必用肥皂及水洗手。
- 15.工作地區維持良好的衛生習慣。
- 16.定期檢測空氣品質以確保安全的作業環境。

儲存：

- 1.使用壓力等級與材質結構安全可用的鋼瓶盛裝。
- 2.鋼瓶須固定好，要使用時方可移去閥帽。
- 3.貯存或使用時，鋼瓶都必須適當固定。
- 4.不使用或空瓶時必須將閥關閉。
- 5.空瓶需標示並與實瓶分開。
- 6.注意：若氣體回吸入鋼瓶可能造成爆炸，管線應採防逆流裝置。
- 7.檢查容器是否有清楚的標示。
- 8.避免與鹼金屬如鈉、鉀、鋰、鎂及其合金、鋁及其合金、鋅反應。
- 9.避免接觸塑膠，如甲基丙烯酸酯、聚乙烯及聚苯乙烯。
- 10.鹵烷類具有高反應性，取代鏈愈短愈易燃，與二價金屬作用可能生成更具有反應性的化合物。長期與金屬或疊氮化物接觸，可能產生爆炸性化合物。
- 11.鋼瓶儲區應通風良好，最好放置於開放空間。
- 12.儲區建築需符合法規要求，保持乾淨，且僅允許授權人員進入。
- 13.若放置於開放空間，需防鏽或惡劣天候。
- 14.確定鋼瓶閥有保護著，固定好鋼瓶並防止其倒下或滾動。
- 15.氣體鋼瓶應依危險物品法規分開儲放。
- 16.先檢查儲區氣體濃度是否具危險性，才可進入。
- 17.實瓶應採先進先出原則，將舊存貨先用完。
- 18.定期檢查鋼瓶與測漏。
- 19.避免容器物理性損壞，依操作手冊指導，正確的移動及儲存鋼瓶。
- 20.低於 45°C 下儲存。

F.暴露預防措施

- 工程控制：
- 1.整體換氣裝置。
 - 2.局部排氣裝置。
 - 3.供給充分新鮮空氣以補充排氣系統抽出的空氣。

控制參數

八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
—	—	—	—
個人防護設備： 呼吸防護：1.若是有經常性的使用或會暴露在高濃度下，需要呼吸防護。 2.呼吸防護依最小至最大的暴露濃度而有所不同。 3.在使用前，須確認警告注意事項。 4.使用任何全面型含有機蒸氣及酸氣濾罐之動力型空氣清淨式呼吸防護具。或是任何含有機蒸氣及酸氣濾罐之全面型化學濾罐式呼吸防護具。 5.未知濃度或立即危害生命健康的濃度狀況下：正壓全面型供氣式呼吸防護具、輔以逃生型之正壓式呼吸防護具或全面型自攜式呼吸防護具。 手部防護：絕緣手套。 眼睛防護：1.若為氣體，可不用防護具，但仍建議使用安全護目鏡。 2.若為液體，須配戴防濺安全護目鏡，並提供緊急眼睛清洗裝置或是快速淋浴裝置等。不可戴隱形眼鏡。 皮膚及身體防護：1.若為氣體，可不穿戴防護衣物，但仍建議使用安全鞋 2.若為液體，則須穿戴適當防凍防護衣及安全鞋。 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之危害性。 2.處理此物後，須徹底洗手，並維持作業場所清潔。 3.工作場所嚴禁抽煙或飲食。			

G.物理及化學性質

外觀：無色氣體	氣味：無味
嗅覺閾值：無味	熔點：-187 °C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-128 °C
易燃性(固體，氣體)：—	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法：—
自燃溫度：—	爆炸界限：—
蒸氣壓：799 mmHg@ -127°C	蒸氣密度：3.05 (空氣=1)
密度：1.89@-183 °C (水=1)	溶解度：0.0015 %@25°C
辛醇/水分配係數(log Kow)：—	揮發速率：—

H. 安定性及反應性

安定性：常溫常壓下穩定。
特殊狀況下可能之危害反應：1. 鋁：放熱反應。
應避免之狀況：1. 避免物理性損壞及受熱。 2. 若受熱，容器可能破裂或爆炸。
應避免之物質：金屬。
危害分解物：熱分解會產生鹵化物。

I. 毒性資料

暴露途徑：皮膚、吸入、食入、眼睛
症狀：呼吸道刺激、暈眩、喪失方向感及平衡感、麻醉、噁心、嘔吐、 頭昏眼花、嗜睡、口齒不清、刺痛感、耳鳴、凍傷。
急毒性： 吸入：1. 蒸氣可能引起上呼吸道及肺部輕微刺激。 2. 此物質具有高揮發性，在侷限空間或不通風處，可能迅速形成濃縮空氣。其蒸氣比空氣重，可能取代呼吸帶的空氣，產生窒息的作用；上述情況可能會發生在無預警的過度暴露下。 3. 高濃度可能導致組織缺氧，伴隨暈眩、喪失方向感及平衡感、麻醉、噁心、嘔吐。 4. 高濃度蒸氣亦可能影響中樞神經系統，造成鼻、喉及呼吸道輕微刺激、頭昏眼花、嗜睡、口齒不清、刺痛感、耳朵嗡嗡作響、恐懼。 5. 喪失平衡感可能引發意識喪失。 6. 大部分脂肪族碳氫鹵化物中毒最明顯的症狀為中樞神經系統抑制，典型症狀是酩酊興奮，進而進入麻醉狀態。嚴重急性暴露者會因心臟對兒茶酚胺敏感，造成呼吸衰竭或心跳停止而有致死危險。 7. 暴露於氟碳化物可造成非專一性的類感冒症候群，症狀如寒顫、發燒、虛弱、肌肉疼痛、頭痛、胸部不適、喉痛及乾咳，但可快速復原。高濃度可能造成不規則心跳及肺容量逐步降低，心跳速率也可能降低。 皮膚：1. 接觸皮膚可能導致刺激或凍傷。 眼睛：1. 其蒸氣會使眼睛不適，若液體噴濺到眼睛可能導致凍傷、短暫的刺激或嚴重傷害。

2. 避免戴隱形眼鏡，軟性隱形眼鏡可能吸收並濃縮刺激物。
3. 應書面禁止戴隱形眼鏡，並建立工作守則，包括檢討該類化學物質使用時對鏡片的吸收與吸附作用，以及傷害經驗的描述。
4. 醫療與急救人員需受過取下鏡片的訓練，並提供緊急可用的適當裝置。
5. 眼睛一旦發生化學物質暴露，應立即沖洗並儘速取下隱形眼鏡。此外，當一出現眼睛發紅或刺激性，亦應取下鏡片，但需先徹底洗手且在乾淨環境下為之。

食入：1. 不太可能食入氣體，因此無過量食入之危害。

LD50(測試動物、吸收途徑)：—

LC50(測試動物、吸收途徑)：—

慢毒性或長期毒性：—

J. 滅火措施

適用滅火劑：

1. 二氧化碳、化學乾粉。
2. 大火時，建議使用泡沫或水霧噴灑進行滅火。

滅火時可能遭遇之特殊危害：1. 火災危害極為輕微。

特殊滅火程序：

1. 安全情況下將容器搬離火場。
2. 以水霧冷卻暴露火場的貯槽或容器直到火熄滅。
3. 遠離貯槽兩端。
4. 貯槽安全閥已響起或因著火而變色時立即撤離。
5. 儲槽、運送軌道車或槽車之火災，撤離半徑為800米。
6. 針對周圍的火災，選用適當的滅火劑，以水霧冷卻暴露火場的貯槽或容器直到火熄滅。
7. 在受保護的區域或安全距離噴灑水霧，但勿直接對化學物質噴水。
8. 以水霧降低蒸氣濃度。
9. 避免吸入化學物質或其燃燒副產物。
10. 人員需待在上風處，遠離低窪。
11. 若化學物質溢出，考慮撤離下風處人員。

消防人員之特殊防護裝備及應注意事項：消防人員必須配戴空氣呼吸器、防護手套、消防衣。

K.廢棄處置方法

廢棄處置方法：

- 1.參考相關法規處理。
- 2.在合格場所揮發或焚化殘留物。
- 3.需確定已破壞或不可回收的鋼瓶已無氣體存在，才可廢棄。
- 4.將空容器退還給供應商。

L.運送資料

聯合國編號：1982
聯合國運輸名稱：四氟甲烷
運輸危害分類：第 2.2 類非易燃，非毒性氣體。
包裝類別：—
海洋污染（是/否）：否
特殊運送方法及注意事項：—