

no. 87

# 氣體工業

高壓氣體特定設備術科檢定簡介  
氦 氣 新 用 途

中華民國107年01月・第23卷・第1期



# 氣體工業

發行者：苗豐盛

社長：林文理

副社長：董仲康

總編輯：朱京生

副總編輯：曾淑芳

編輯委員：古魁楨、楊雅琇、邱宗南、胡志明  
游仁傑、李金達、周宇、呂孟娟

主辦單位：台灣區高壓氣體工業同業公會

地址：台北市敦化南路一段102號3樓之3

電話：(02)2771-7333・(02)2751-3012

傳真：(02)2711-2559

電子信箱：thpgia@ms45.hinet.net

網址：http://www.tiga.org.tw

協辦單位：中華民國工業氣體協會

地址：台北市中山北路三段27號1204室

電話：(02)2593-2056

傳真：(02)2593-2115

電子信箱：igaroc@ms61.hinet.net

網址：http://www.igaroc.org.tw

內部刊物 免費贈閱

設計統籌：品澄設計

電話：(02)8245-7802

發行所：台灣區高壓氣體工業同業公會

台北市政府85.7.3(85)府新一字

第85045153號函准予登記

行政院新聞局出版事業登記證：

局版北市誌第946號

中華郵政北台字第5788號

執照登記為雜誌交寄

創刊日期：中華民國85年7月10日

出版日期：中華民國107年1月10日

## 87 CONTENTS

### 業務專欄

- |                              |                |
|------------------------------|----------------|
| 01 加油(氣)站儲槽爆炸案例探討            | 勞動部職安署 周登春     |
| 06 高純度液氮罐式集裝箱安全管理實務(二)       | 慧盛材料(股)公司 莊浩淵  |
| 09 執行ISO9001:2015 實務之探討(三)   | 科建顧問公司 顧問師 洪立新 |
| 13 氮氣新用途                     | 育秀基金會 董書芬      |
| 15 高壓氣體特定設備術科技能檢定業務簡介        | 聯華氣體 董仲康       |
| 20 國際氣體經營資訊                  | 聯華氣體 陳高明譯      |
| 24 2017年英國及德國工業安全及消防應變展記要(一) | 前雲林縣環保局長 葉德惠   |

### 技術專欄

- |                   |     |
|-------------------|-----|
| 26 製程異常之緊急處置策略(二) | 周有光 |
|-------------------|-----|

### 安全專欄

- |                |         |
|----------------|---------|
| 28 技術通報        | 協會技術委員會 |
| 29 災害事故案例及防止對策 | 協會技術委員會 |
| 30 法規及政令宣導     | 協會技術委員會 |

### 會務報導

- |                  |     |
|------------------|-----|
| 31 台灣區高壓氣體工業同業公會 | 朱京生 |
| 33 中華民國工業氣體協會    | 曾淑芳 |

### 感謝下列公司及會員，對本期廣告之贊助

台北氧氣股份有限公司

中國鋼鐵股份有限公司

遠東氣體工業股份有限公司

三福氣體股份有限公司

「高壓氣體」自第17卷第3期起更名為「氣體工業」

# 加油(氣)站儲槽爆炸案例探討

勞動部職安署 周登春

## 【案例壹】加油站油槽拆除工程從事槽內清洗作業發生爆炸案

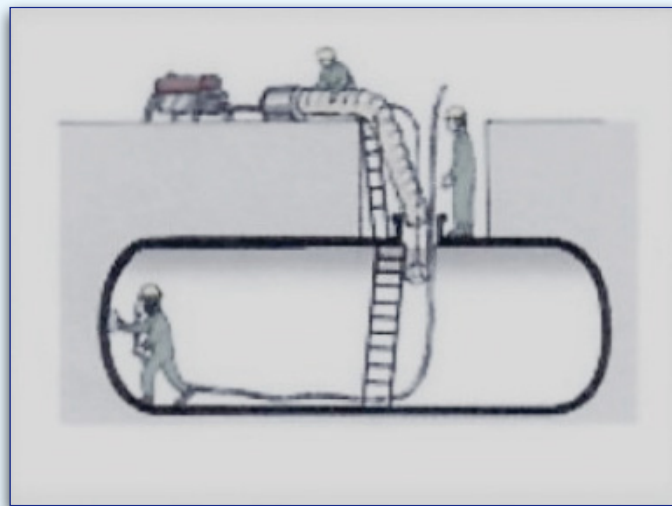
### 一、災害發生概況

該災害之發生，係從事加油站拆除作業，於進行撤除地下汽油儲槽前的槽體內部洗淨作業時發生爆炸。

災害發生的當天早上，承包工程的Z公司之現場作業主管A與作業員B及C三人在加油站施工現場集合，A將當日預定的作業內容說明後，即以電風扇送風，開始工作。

上午時間先利用真空泵將油槽內部的汽油殘油吸引抽除，下午則以礦物油洗滌劑吹入槽內，進行洗淨作業。

當進行槽內洗淨作業時，作業員B配戴空氣管輸氣面罩，利用移動式梯子進入槽內，手持噴霧機將洗滌劑噴吹至槽體內部，被噴吹入槽內的洗滌劑被上午所使用的真空泵軟管吸入。此時，A在油槽上方的人孔負責整理抽吸軟管與送風用的風扇管線；作業員C則在地面上協助A操作引擎式發電機與電風扇的開關，現場概況如下圖(3)所示。



圖(3)災害現場示意圖

當真空泵抽除結束，完成洗淨作業後，A將噴霧機與抽吸軟管拿至地面上，B則使用抹布擦拭多餘的洗滌劑。此際，現場突然發生爆炸，二人被送往醫院急救，A因直接受到爆炸衝擊，不治死亡；B則遭受灼傷住院醫療。

災害發生當天從上午開始，利用設置在油槽上方人孔處的電風扇進行送風，但油槽的開口部只有一個，以致換氣不足。因此，汽油與洗滌劑的可燃性蒸氣滯留在油槽與人孔的內部，當金屬製的移動梯與槽體撞擊引發火花，成為引火源而發生爆炸。當

時，作業員A與B有著用Z公司所提供的防帶電工作服與防靜電帶電用安全鞋。

Z公司對於有可燃性蒸氣存在的場所，沒有訂定作業程序手冊，包括應實施可燃性蒸氣濃度測定、換氣，以及排除可能成為引火源者等措施納入，供作業員遵循，以防止爆炸災害的發生。此外，對於作業人員亦未實施可燃性蒸氣之危險性與防止爆炸之相關安全衛生教育訓練，以致作業人員缺乏安全意識。另外，Z公司在作業現場有提供可燃性蒸氣之濃度測定裝置，但在場作業的三人皆未使用。

## 二、災害原因分析

本災害的發生原因，可以由下述各項來探討：

### 1、使用電風扇換氣不充分

雖然有利用電風扇進行通風，但只能由油槽僅設的一個開口部進行送風，以致槽內的換氣不足。

### 2、作業中未實施可燃性蒸氣的濃度測定

Z公司在現場雖然有提供可燃性蒸氣濃度測定裝置，但在現場作業的3人皆未使用。

### 3、在槽內使用會成為可燃性蒸氣之引火源的梯子

當天作業時，設置在槽內的梯子沒有採取不會產生火花的措施。

### 4、沒有制定作業程序手冊

Z公司使作業人員在有可燃性蒸氣存在的場所作業，沒有制定防止爆炸災害發生的作業標準程序手冊，包括將可燃性蒸氣之濃度測定、換氣、排除可能成為引火源者等事項納入，以供作業人員遵行。

### 5、作業人員對於換氣效果可燃性蒸氣之危險性等知識不足

Z公司對於作業人員，未實施可燃性蒸氣之危險性及防止爆炸等相關的安全衛生教育，致使作業人員安全知識不足。

## 三、防止災害發生之對策

為防止相同災害再度發生，下列所述之對策必須貫徹執行：

1、容易形成通風不良的構造之槽內通風換氣，應充分檢討風扇能力、換氣軟管之配置位置，以及換氣時間等要項，並充分的進行換氣。

2、作業前、作業中應實施可燃性氣體或蒸氣之濃度測定，確認其濃度低於爆炸下限。

3、應使用不會產生火花的工具或非金屬製的用具，對於會有產生火花疑慮的工具絕對禁止使用。

4、納入換氣測定及安全作業方法等事項，並製作成作業標準程序(SOP)手冊，供作業者遵行；作業人員應確實遵行安全作業方法。

5、有關可燃性蒸氣的危險性、換氣及濃度測定的方法等事項，應對作業人員實施安全衛生教育訓練。



## 【案例貳】加氣站LPG儲槽內部檢查準備作業發生爆炸案

### 一、概述

日本千葉縣內有一座設有地下液化石油氣(LPG)儲槽的加油站，作業人員於進行儲槽檢查作業過程中發生爆炸，引起火災，在場作業的6名作業員中，有5人遭受全身嚴重燒傷的災害。

該災害案例頗值相關業者與從業人員借鏡，並引以為戒。經日本勞動基準監督署之災害調查，發現災害發生原因係在有發生爆炸危險之虞之場所作業，作業人員使用會發生火花之工具所導致。

### 二、災害發生經過概要

災害發生現場是加油站LPG(主要成分之爆炸下限:丙烷(propane)為2.1Vol%丁烷(butane)為1.8Vol%)作業場所，設有液態LPG地下儲槽(約4m×2m×10m、容量15t)。A公司主要經營業務是從事高壓氣體設施之設計、施工與保安(安全檢查)等工作項目。加油站公司將其所設LPG儲槽之開放檢查(人員須進入槽內檢查)交付給A公司承攬；A公司又將其中部分作業交付給同業的B公司承攬。亦即在此儲槽內部開放檢查工程之承攬關係中，加油站為業主、A公司為原事業單位、B公司為承攬人。預定檢查期間為4天，加油站於檢查期間停止營業。

災害發生當天上午8時許，A公司現場工作負責人Y與另1名作業員，以及B公司4名作業員在現場集合，在Y的指示下，約於8時30分開始作業，Y等有穿著防止帶電工作服及防止靜電用安全鞋，並配戴安全帽。

災害發生當天是檢查工作的第一天，主要預定工作項目，是Y等人員進行要進入槽內前的準備作業，因為槽內尚有液態的LPG，必須先進行下列步驟：

- (1) 將槽內的LPG全部洩放掉
- (2) 因為槽內會有LPG殘存氣體無法完全排出，必須將槽內注滿水予以置換
- (3) 而後將槽內的水排放掉

俟上述作業完成後，隔天再從地面上的槽體人孔進入槽內。

Y等人員首先以槽車(tank lorry)將儲槽內的LPG全部抽除，而後約於下午2時左右，再從儲槽連接氣體排出用配管，將殘存在儲槽內部的LPG氣體排放至地面上，同時持續注水入槽內。在此過程中，Y身上配戴有攜帶式氣體檢知器，當檢測到相對應的氣體設定濃度時，會發出警報聲響。用以在作業進行的過程中實施監測，以確認LPG氣體濃度。

由於當天的作業進度較原預定的時程落後，約於下午6時許，注入儲槽內部的水約僅為槽體容積的8-9成左右。於是Y等人員就著手準備隔天要進入槽內的作業，開始進行要將槽體人孔蓋(直徑約70cm)掀開的工作。人孔蓋是以20個螺栓鎖固緊閉，Y指示B公司的作業人員，使用電動衝擊扳手(Impact wrench)將螺栓鬆開，而該電動衝擊扳手在使用時，馬達會產生火花。

當時，加油站儲槽既設的氣體檢測器的開關是置於"off"位置，而Y的位置離人孔

處有段距離，故Y身上所配戴的攜帶式氣體檢知器無法確實測定到現場的氣體濃度。

災害約發生於下午6時左右，作業人員在現場使用電動衝擊扳手，持續將人孔蓋螺栓鬆開作業的地方，突然發生巨大聲響的爆炸。隨後現場造成火災，火勢持續燃燒，延燒到鄰接現場的加油站辦公室等處所，接獲通報的消防隊隨即趕赴現場搶救，約於1個半小時後始將火熄滅。

災害發生後，救災人員將Y等人員送往醫院急救，除了1位遠離人孔作業位置的B公司作業員外，在作業現場的5人皆遭受全身嚴重燒灼的重傷害。

### 三、災害原因分析

從事LPG儲槽內部開放檢查的準備作業，為何會發生爆炸？

爆炸之所以發生，其原因不外是有可燃性物質存在的作業場所，遇上火源所導致。茲將其分析於下：

#### (1) 使用會產生火源的工具

本災害為何會發生爆炸，其原因是在有發生爆炸之虞的場所，使用會產生火花的工具，形成引火源。

依據日本當地所轄勞動基準監督署的調查，在將人孔蓋螺栓的螺帽鬆開之際，殘存的LPG氣體殘留在儲槽內部，氣體從人孔蓋鬆開處流出地面，而滯留於現場。作業人員又在現場使用電動衝擊扳手，轉動馬達所產生的火花引燃LPG氣體，被認為是這起爆炸的主要原因。

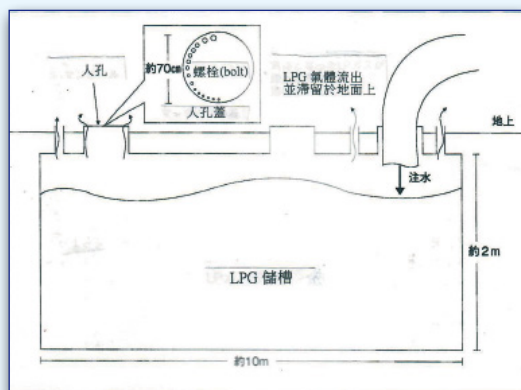
A公司備有標準作業程序(SOP)手冊，其中有明確規定「於鬆開螺栓之際，不得使用具動力的扳手(wench)」，但現場工作主管Y供述時稱：「在相同作業是經常使用」，顯示即使是其他的作業現場，也存在著甚麼時候會發生類似災害亦不足為奇的工作環境。

#### (2) 氣體濃度測定不確實

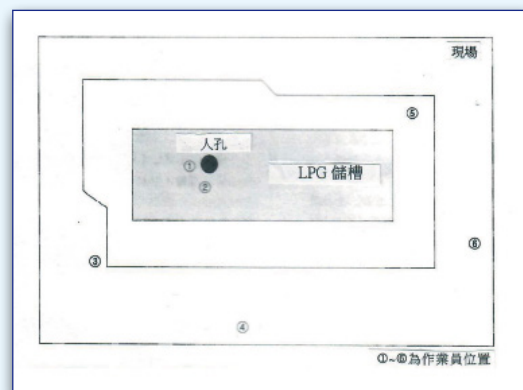
從事儲存危險物之儲槽等化學設備之清掃作業時，對於有危險性氣體殘留，其濃度有引起火災、爆炸之虞者，應對該等可燃性氣體隨時測定其濃度。

在此案例中，作業者係使用隨身攜帶式的氣體檢知器實施檢測。然而，配戴氣體檢知器的人員卻是在離開電動衝擊扳手作業的位置，以致無法確實檢測到人孔處有LPG氣體流出。

災害現場概況，詳如下圖所示。



現場概況圖



現場上視圖

## 四、防災對策

爆炸發生之際，現場進行的是將人孔蓋螺栓鬆開的作業，由於LPG氣體會滯留於現場。當使用會產生火花類型的電動衝擊扳手時，應考慮到火花會形成爆炸的引火源。因此，一定要使用手工具型的扳手或不會有馬達產生火花的氣動衝擊扳手(air impact wrench)。

依據職業安全衛生設施規則第171條規定：「雇主對於易引起火災及爆炸危險之場所，應依下列規定：一、不得設置有火花電弧或用高溫成為發火源之虞之機械器具或設備等。」

此外，從事化學設備之清掃等作業時，進行該等設備拆解之際，於作業開始時或作業重新開始時，以及作業中，都要測定相對應的氣體濃度。本災害案例中，Y如果能在作業處所隨時適切的使用氣體檢知器實施檢測，於達到設定之氣體濃度時，警報器會鳴響，或許就能及時停止電動衝擊扳手的使用，並採取緊急措施。

依據職業安全衛生設施規則第177條規定：「雇主對於作業場所有易燃液體之蒸氣、可燃性氣體或爆燃性粉塵以外之可燃性粉塵滯留，而有爆炸、火災之虞者，應依危險特性採取通風、換氣、除塵等措施外，並依下列規定辦理：一、指定專人對於前述蒸氣、氣體之濃度，於作業前測定之。二、蒸氣或氣體之濃度達爆炸下限值之百分之三十以上時，應即刻使勞工退避至安全場所，並停止使用煙火及其他為點火源之虞之機具，並應加強通風。三、使用之電氣機械、器具或設備，應具有適合於其設置場所危險區域劃分使用之防爆性能構造。前項第三款所稱電氣機械、器具或設備，係指包括電動機、變壓器、連接裝置、開關、分電盤、配電盤等電流流通之機械、器具或設備及非屬配線或移動電線之其他類似設備。」

## 五、結論

從事具火災、爆炸危險性的作業，縱使作業進度有落後，亦不可在有可燃性氣體存在虞慮的場所，使用會形成引火源的電動衝擊扳手；同時，必要實施氣體濃度管理。

每一件火災、爆炸事故的發生，極易造成嚴重的勞動災害。因此，有危險性物質存在的場所，絕對要禁止使用會形成引火源的工具，這是最基本的認知與要求，應該確實的執行。

註1:【災害案例壹】取自於日本厚生労働省 労働災害事例

註2:【災害案例貳】取自於日本労働調査会 労働安全衛生広報 2016 VOL.48, 2016年12月1日發行

# 高純度液氨移動式氣體容器安全管理實務(二)

慧盛材料(股)公司 莊浩瀾

## 接上期

### 參、設備風險評估與控制

設備風險評估採用過去到未來的時間軸做為完整考慮，由過去檢查結果確認設備在目前的狀況，並以預估設備到下次內部檢查之前的風險，而預定下次內部檢查的時間及方法。評估流程如圖 1 所示。

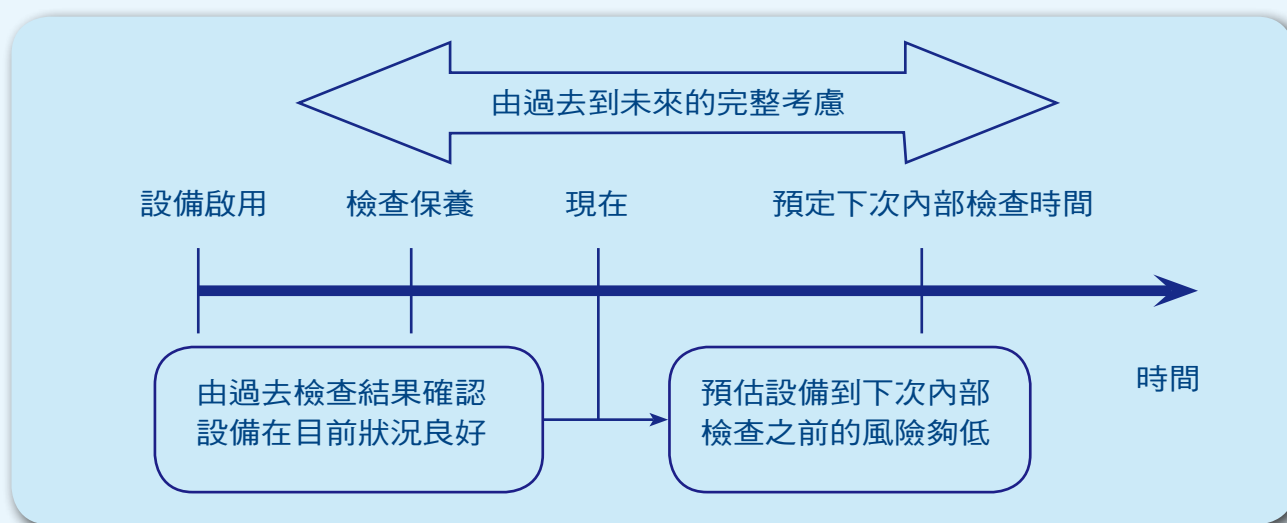


圖 1 安全評估流程

## 第一節 氨的性質

氨(NH<sub>3</sub>)為無色、有刺激性辛辣味的惡臭氣體，分子量17.03，氣態氨密度（空氣=1）：0.588，沸點-33.5℃，爆炸範圍為15%～28%(容積)，氨在常溫下加壓易液化，稱為液氨。氨在常溫下呈氣態，比空氣輕，具有強烈的刺激性和腐蝕性，易造成急性中毒和灼傷。人對氨的嗅覺閾值為0.5mg/m<sup>3</sup>～1.0mg/m<sup>3</sup>，濃度50mg/m<sup>3</sup>以上鼻咽部有刺激感和眼部灼痛感，500mg / m<sup>3</sup>以上短時間內即出現強烈刺激症狀，1500mg/m<sup>3</sup>以上可危及生命。液氨的危險性表現在兩個方面，一是洩漏導致人員中毒、窒息死亡；二是與空氣形成混合物，遇明火極易燃燒、爆炸。

## 第二節 液氨儲罐的危險分析

液氨的生產、儲存、充裝等過程的危害是液氨具有毒、腐蝕等理化特性；所以設施的安全性與可靠性要求較高，系統的操作與管理要求嚴格，其危險性具體表現在以下方面：

### 一、液氨儲罐物理危險因素分析

#### 1. 液氨儲罐超壓的原因有：

- a) 安全裝置不足、失效或裝設不當；
- b) 環境溫度突然升高，液氨儲罐由於溫度升高而超壓；
- c) 液氨儲罐超裝。

#### 2. 液氨儲罐存在缺陷，使承壓能力降低。其主要原因有：



a) 內、外介質腐蝕造成壁厚減薄，外壁受大氣的腐蝕作用，內壁為氨的腐蝕；液氨引起的應力腐蝕是導致儲罐爆炸的重要原因之一，溫度升高，有利於腐蝕裂紋的發展；

b) 發生嚴重塑性變形；

c) 材質劣化。

d) 液氨儲罐強度設計、結構設計、選材、防腐不合理。

二、液氨儲罐火災、化學爆炸危險因素分析由於氨氣洩漏，與空氣混合，達到爆炸極限，遇到明火、靜電火花等火源，引起火災與化學爆炸事故。

1. 液氨儲罐物理爆炸引起的容器外氨氣的火災爆炸；

2. 液氨儲罐及其附件(法蘭、閥門、彎頭等)洩漏，儲罐閥門、管道爆裂，充裝系統洩漏，系統安全裝置失效等因素；

3. 明火、靜電火花等火源存在。

三、液氨中毒危險因素分析

1. 由於液氨儲罐及其附件洩漏，空氣中的氨氣的濃度超過安全值，可能導致人員的中毒，甚至死亡；

2. 人員進入液氨儲罐時，內部氨氣濃度沒有達到安全範圍。

### 第三節 延長內部檢查期限設定原則

美國石油學會(API)提出以風險(Risk)的觀念做為檢測規劃的指標，期望能對檢測資源的運用，提供更有效的分配，並提供分析現有檢測制度的合理性方法。一個各方面皆能夠顧及、並且以風險考慮為依據的設備維護管理系統即是所謂的Risk-Based Management System (RBMS)。根據API 581說明內容，對於大多數操作中的工廠，其絕大部份的危害風險是來自少數設備的失效情況[8]。如何發現並針對這些具有高危害風險的少數設備，予以加強檢測活動，是降低危害風險的有效且重要步驟。RBI系統即是一種依據風險為基準來排序與管理工廠檢測計畫的分析方法，RBI系統評估的結論，可提供我們將有限檢測資源，集中運用於少數具有較高風險的設備上，以提升檢測工作的有效性。RBI評估系統具有下列的功能：

a) 篩選出具有較高危害風險的區域。

b) 評估每個操作中的設備可能危害風險。

c) 將設備依評估得到的風險進行排序。

d) 根據評估結果，發展更符合實際要求的檢測計畫。

e) 系統化管理設備失能故障時的可能風險。

根據API 510規定，設備內部檢查與運轉中檢查週期，系根據設備腐蝕速率來判斷，開放檢查週期以其剩餘壽命之一半，或應在10年以內，二者選擇比較小者。API 510壽命評估方法主要針對均勻腐蝕，或可進行壽命評估之缺陷型態[9]，對於無法作壽命評估之缺陷型態，例如：裂縫、點蝕、局部腐蝕等，則可參考API 579 (Fitness -For-Service)評估設備之瑕疵是否可以接受之判斷基準。

開放檢查的週期可由設備剩餘壽命評估的結果，或腐蝕、劣化損傷防止對策有效使用期間予以設定。可預測剩餘壽命設備的開放檢查週期設定的程式：

1. 依下式計算個別設備的剩餘壽命。對於金屬損失類(包括一般金屬損失、局部金屬損失、均勻腐蝕、局部腐蝕、點蝕等)，其設備的剩餘壽命(LR)為：

$$L_R = \frac{t - t_a}{C_R} \dots\dots\dots (1)$$

$L_R$ ：以最近實施開放檢查時為起點之剩餘壽命(年)

$t$ ：最近實施開放檢查時的厚度(mm)

$t_a$ ：設備在檢查位置的設計最小厚度(mm)

$C_R$ ：年腐蝕率(mm/年)

2.腐蝕率之計算：設備材料之年腐蝕率 $C_R$ 為：

$$C_R = \frac{\Delta t}{\Delta Y} \dots\dots\dots (2)$$

$\Delta t$ ：評估期間 $Y$ 內之材料厚度減少值(mm)

$\Delta Y$ ：腐蝕率之評估期間(年)

3.腐蝕率應至少使用兩個以上不同檢測時期之厚度測定數據決定。厚度減少值 $\Delta t$ 得以適當之統計方法處理或以數值解析法求取決定。在設備中設定有複數之厚度測定點時，應就各別之複數測定點求取腐蝕率。

4.依下式計算設備之開放檢查週期：

$$P = a \times L_R \leq 10 \text{年} \dots\dots\dots (3)$$

$P$ ：開放檢查之週期(年)，當 $P > 10$ 年時，以10年計

$L_R$ ：以最近實施開放檢查時為起點之剩餘壽命(年)

$a$ ：開放檢查週期修正係數

5.開放檢查週期修正係數 $a$ 之設定：設備開放檢查週期修正係數 $a$ 為使設備安全運轉之安全係數，應考量個別設備之重要度、腐蝕、劣化損傷之種類及事業單位安全管理狀況而定。其值由下列式子決定：

$$a = f_e \times f_c \times f_m \dots\dots\dots (4)$$

$f_e$ ：設備影響修正係數

$f_c$ ：後果嚴重度修正係數

$f_m$ ：管理修正係數

預測剩餘壽命有困難之設備，其開放檢查週期設定程序如下。開放檢查週期修正係數 $a$ 事實上是參考美國石油學會 API 581之RBI評估表(RBI，Risk based Inspection基於風險檢查)，將RBI評估出來的分數轉成修正延長週期的參數。

- a) 採取腐蝕、劣化損傷防止對策之設備，以該對策實施後之實際有效使用期間為其開放檢查週期。
- b) 上述有效使用期間係指設備自變更其使用材料、改善其構造及使用環境等，實施腐蝕、劣化損傷防止對策起至最近檢查確認其有效性為止之期間。
- c) 未採取腐蝕、劣化損傷防止對策之設備，經檢查確認該設備無腐蝕、劣化損傷情形能安全使用，自開始使用起至最近檢查確認無損傷止之期間為其開放檢查週期。

在考慮可能故障和經濟影響以及平衡與安全和環境，以基於風險檢查(RBI，Risk based Inspection)標準，本單體壓力容器可評定為低風險設備。

# 最新ISO9001:2015版 實務之探討(三)

科建顧問公司 顧問師 洪立新

接上期

| ISO9001:2015  | 相對於ISO9001:2008 變化的論述   |
|---|---|
| <p>7 支援</p> <p>7.1 資源</p> <p>7.1.1 總則</p> <p>組織應確定並提供建立、實施、維護和持續改進品質管理系統所需的資源。</p> <p>組織應考慮下列事項：</p> <p>a) 現有內部資源的能量和限制；</p> <p>b) 需要從外部提供者（external provider）取得的資源為何。</p> <p>7.1.2 人員</p> <p>組織應決定並提供品質管理系統有效實施，以及其過程營運管制所必須的人力資源。</p> | <p>變化點：</p> <p>支持過程含資源，能力，意識，溝通，文件化資訊。</p> <p>將資源擴大到除基礎設施，過程環境之外的監視和測量裝置、知識；</p> <p>強化和明確了資源策劃階段需要考慮的問題。知識也是一種資源！</p> <p>外部協作方也是資源！您要注意的是，外包廠商的資源條件很大程度上是指時間和距離上的限制，如果您提供的產品與服務重點是在內部（比如說組裝廠的話）還是請把類似標準工時的部分做好比較妥切。</p> <p>標題的修訂，增加了過程環境的內容，社會的過程環境如和諧的人際關係也是過程環境的重要內容，尤其是對於服務行業！</p> |
| <p>7.1.3 基礎設施</p> <p>組織應確定、提供及維持其各項過程營運，以及達成產品與服務符合性所必要之基礎設施。</p> <p>備考：基礎設備可以包括：</p> <p>a) 建築物及附屬公共設施；</p> <p>b) 設備，包括硬體和軟體設備；</p> <p>c) 運輸資源；</p> <p>d) 資訊和通訊技術。</p>  | <p>變化點：</p> <p>強調了基礎設施應確保顧客滿意，加強了服務行業應用標準的聯繫；將基礎設施的具體內容由標準要求調整到備註中，使得標準應用的靈活性更高。</p> <p>不過現代都已經在談有關於工業4.0了，所以如果只把資通訊這樣的字眼放進來，實際來說還是不夠的</p>  |
| <p>7.1.4 過程營運之環境</p> <p>組織應決定、提供及維持其各過程營運，以及達成產品與服務符合性所必要之環境</p> <p>備考：適宜的環境可包含人與實體因素之組合，如下列：</p> <p>a) 社會的(如不歧視、社會安定、不對立)</p> <p>b) 心理的(如減緩壓力、防止崩潰、情緒保護)</p> <p>c) 硬體設施(如：溫度、熱源、濕度、照明、空氣、衛生及噪音)</p> <p>上列之因素可能因為提供的產品和服務不同而有極大差異。</p>  | <p>變化點：</p> <p>1. 監視和測量裝置本來就是一種資源！標準條款由產品實現的環節調整到支持過程；</p> <p>2. 將監視和測量裝置的管理內容調整到備註中，弱化了製造行業的測量儀器的校準/驗證管理；</p> <p>3. 應對服務行業實施質量管理的需要，評價方法也是一種監視和測量裝置！</p> <p>這部分的條文結合基礎設施，其實已經考慮到全面，企業整合一個管理部門的，可以作好 7.1.3 和7.1.4</p>   |



| ISO9001:2015   | 相對於ISO9001:2008 變化的論述   |
|--|---|
| <p>7.1.5 監測和量測資源</p> <p>7.1.5.1 一般要求</p> <p>當監督或量測是用來確認產品和服務符合性的要求時，組織應決定並提供足以確保有效與可靠監督及量測結果所需的資源。</p> <p>組織應確保所提供的資源可達成下列事項：</p> <p>a) 適合於所執行之特定類型的監督及測量活動；</p> <p>b) 足以維持監督及測量持續合乎及目的。</p> <p>組織應保存適當的文件化資訊，以作為監督及量測資源適合其目的之證據</p> <p>7.1.5.2量測的可追溯性( Measurement traceability)：</p> <p>當量測的可追溯性是一項要求，或組織認為量測追溯性是對量測結果正確性提供信心的必要成分時，量測設備應符合下列要求。</p> <p>a) 定期或於使用前，將可追溯性至國際或國家標準的量測標準予以校正或是查證。</p> <p>或兩者：如無此等標準，則應將其使用之校正或查證(verification)基準做成文件化資訊予以保存</p> <p>b) 予以鑑別，俾已決定其狀況。</p> <p>c) 予以安全防護以避免因調整、損壞或劣化使其校正狀況及後續量測結果失準。</p> <p>如發現量測不適合其預期目的時，組織應決定其先前量測結果之正確性是否已受到不利影響，並應採取必要的適當措施。</p> | <p>變化點：</p> <p>1. 監視和測量裝置本來就是一種資源！標準條款由產品實現的環節調整到支持過程；</p> <p>2. 將監視和測量裝置的管理內容調整到備註中，弱化了製造行業的測量儀器的校準/驗證管理；現在這個條文更活了，以往有經驗的企業面對這個條文，應該不會有問題，照現在文字上來看您可以針對類似量測設備的操作基準，到底要不要自己建立SOP或是引用外來文件不用太傷腦筋了，因為這條文的這句話可以用在「組織應保存適當的文件化資訊，以作為監督及量測資源適合其目的之證據」</p> <p>而量測不符合的追溯，看來也比以前更加務實靈活，因為大部分的企業沒有辦法對客戶做通報，所以，這個「適當措施」真的下得太好，因為怎麼做都行，幾乎都行，但是請注意，還是真的要能解決問題。</p> <p>3. 應對服務行業實施品質管理的需要，評價方法也是一種監視和測量裝置！如果以服務業來說，很可能評價的是「人」，所以對於人專業程度的「評價系統」，才能建立一個公允的標準。</p> |
| <p>7.1.6 組織的知識</p> <p>組織應決定其過程營運與達成產品或服務的符合性所必須之知識。</p> <p>此知識應予以維持，且在必要的程度內予以備妥。</p> <p>在處理需求與趨勢的變化時，組織應考量其現有知識，並決定如何獲取或找到任何必須的額外知識及必要的更新管道。</p> <p>備考1. 組織的知識因組織而有所不同，通常係透過經驗而獲得。組織的知識傳達組織目標所使用及分享的資訊。</p> <p>備考2. 組織的知識可能植基於以下來源</p> <p>(a)內部來源（例智慧財產：由經驗所獲得知識；由失敗及成功專案計畫所學到的教訓；所取得與分享的非書面知識及經驗；過程、產品及服務改進之結果）。</p> <p>(b)外部來源（例：標準、學術論文、會議資料、由顧客或外部提供者蒐集到的知識）</p>  | <p>變化點：</p> <p>這個條文橫空出世可以說是這個版本最能呼應一個很重要的議題，而台灣的中小企業一般來說做起來比較有挑戰性的。所以，您在做知識管理的時候，其實也沒有太困難。救筆者的經驗，大部分已經驗證通過的企業，都已經有做好了文件管理與SOP、SIP所以，不會有太大的問題。大部分的問題會在知識管理的重點：知識分流。</p> <p>舉例來說，一個客訴案，是否根本問題就只有一個，解決問題的方法只有一個？答案當然大家都很清楚，所以解決問題的系統留下的文字哪些可以放到知識系統中？用以給接續後續客戶服務的工程師解決問題的資料庫？等於「知識系統的分流」才會是完成這個條文要求的最大挑戰。</p>  |



| ISO9001:2015  | 相對於ISO9001:2008 變化的論述   |
|---|---|
| <p>7.2 適任性 (competence)</p> <p>組織應採取以下方法以確保人員之適任性</p> <p>(a)組織應決定在其控管下工作，可能對品質管理系統績效及有效性有所影響工作人員所必須之適任性。</p> <p>(b)以適用的教育、訓練或經驗為基礎，以確保其人員的適任性。</p> <p>(c)可行時，採取措施以取得必須的適任性，並評估所採取措施之有效性</p> <p>(d) 保存正確的文件化資訊，以作為其適任性的證據。</p> <p>備考：適用的措施可包括，例：對人員提供訓練、提供輔導，或重新指派新聘人員；或聘僱或約聘具適任性的人員</p> | <p>變化點：</p> <p>條款拆分，對人的能力和意識強化，培訓雖然不見了，但包含在能力和意識條款中</p> <p>現在做「培訓」已經不是問題，重點必須要從「培訓」上轉到「績效考核」上，趕快把您的「培訓作業管理程序」繼續努力落實，把心力放到目標結合人員表現之「績效考核」上吧！結合KPI、品質目標來做，你會發現ISO9001可以讓你的企業走的步伐更加穩當</p>  |
| <p>7.3 認知(Awareness)</p> <p>組織應確保在其控管下執行其工作人員認知下列事項：</p> <p>a) 品質政策；</p> <p>b) 直接相關的品質目標；</p> <p>c) 渠等對品質管理系統的有效性之貢獻，包括提高改進績效的益處；</p> <p>d) 不符合品質管理系統要求的不良影響。</p>   |   |
| <p>7.4 溝通</p> <p>組織應決定與品質管理系統直接相關的內部和外部溝通事項，包括：</p> <p>a) 其所溝通的事項；</p> <p>b) 溝通的時機；</p> <p>c) 溝通的對象；</p> <p>d) 溝通的方法；</p> <p>e) 負責溝通的人員。</p>  | <p>變化點：溝通作為一個支持性的過程條款，環安衛體系早就是這樣了，順暢和及時的溝通是品質管理系統必不可少的。</p> <p>很多企業朋友告訴我，這個條文一般公司做來不難，因為企業日常管理對於這樣的溝通模式通常行之有年，比如說經營幹部會議、產銷會議、生產會議、品質會議、部門會議等等，所以我覺得這個條文理解不難，重點要放在如何解決企業內部會而不議、議而不決、決而不行、行而行不通的執行力問題才是重點。</p> <p>當責、執行力、領導力才是這個版本的重點啊！</p> |

| ISO9001:2015   | 相對於ISO9001:2008 變化的論述   |
|--|---|
| <p>7.5 文件化資訊</p> <p>7.5.1 一般要求 組織的品質管理系統應包括：</p> <p>a) 本國際標準所要求的文件化資訊；</p> <p>b) 組織確定作為品質管理系統的效性所需的文件化資訊。</p> <p>註：不同組織的品質管理系統文件資訊的多少與詳略程度可以不同，取決於：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-組織的規模和活動、流程、產品和服務的類型</li> <li>-流程及其相互作用的複雜程度；</li> <li>-人員的能力。</li> </ul>  | <p>變化點：</p> <p>筆者一直認為條文的「文件化」就代表了系統完全要用到文件化，並把文件化這件事情落實到企業營運管理所必要的層面去。所以在從企業與客戶接觸的第一個層面開始，就必須要審慎的考慮，這個過程有權責的人針對轄下部屬執行力落實程度來考慮「文件化」。</p>   |
| <p>7.5.2 建立和更新</p> <p>當組織在建立和更新文件化資訊時，組織應確保適當的：</p> <p>a) 標識和說明（如：標題、日期、作者、或參考號碼）</p> <p>b) 格式（如：語言、軟件版本、圖片）和媒介（如：紙張、電子文件）</p> <p>c) 為適宜性和充分性而需要的評審和批准</p>   |   |
| <p>7.5.3 文件化資訊的控制</p> <p>7.5.3.1 品質管理系統和本標準所要求的文件資訊應予以控制，以確保：</p> <p>a) 在需要的地點和時間，能獲得並使用適當之文件；</p> <p>b) 文件獲得充分之保護（如避免失去保密性、誤用，或失去完整性）。</p> <p>7.5.3.2 適用時，對於文件資訊的控制，組織應專注如下活動：</p> <p>c) 分發、存取、檢索和使用；</p> <p>d) 貯存和保存，包括保持清晰；</p> <p>e) 變更控制(如版本控制)；</p> <p>f) 保留和處置。 組織所確定的策劃和運行品質管理系統所需的外來文件資訊，應得到適當的識別和控制。 文件化資訊被作為符合性證明文件而保存時，必須確保其在不預期的變動中仍受保護。</p> <p>備註：” 存取” 指僅獲得查閱文件之許可，或查閱和修改文件之授權。</p> | <p>文件化資訊管控出現了較大的變化：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●合併了文件和記錄，二者不作區分；對於新建立品質管理系統的企業來說，這點在規劃上是有利的，對於已經做了認證的公司，筆者也建議別變動。因為對於一般的企業來說，把「文件」、「表格」、「記錄」混淆不清的還是大有人在。筆者個人覺得還是要能夠把重點分清，因為對於一個大數據的時代來說，公司中的資訊哪些是有意義的，針對重點管理到位還是很重要的。對文件化資訊的管控不再有文件化的程序要求；</li> <li>●強調適用性和實用性；</li> <li>●明確了08版未提及的文件化資訊的保護、保密內容；</li> </ul> |

### 三、結語

本文自第四章開始分析到第七章告一個段落，相信其中已經有很多讀者看了以後，對於如何實作，已經有了比較清楚的概念，我把實作與稽核的角度都大致做了探討，而有一些章節其作法我認為不用太大的改動，總之，本文僅是拋磚引玉，還望各位先進不吝指教！

完

# 氦氣新用途

文／育秀基金會 董書芬

## 一、前言

跨年演唱會是每年跨年倒數活動前的暖場秀，全家聚在電視機前，邊吃點心邊等待知名藝人表演，在節目開始前的說明項目中，突然聽到晚會禁帶「波波球」入場的安全宣傳，好奇心使然，上網查詢一窺究竟，到底「波波球」是什麼？

其實「波波球」又名「波波氣球」，透明球體繞上五彩繽紛LED燈飾或充填裝飾物（如：花瓣、氣球、玩偶等），其原理就是氦氣灌入氣球後，漂浮在空中，閃耀五顏六色光芒，看起來超夢幻，也稱為「發光氣球」。

## 二、氦氣氣球輕而不易燃

「波波球」設計有飄浮型及手持型，近日各著名觀光景點、演唱會場外、遊樂場所等，常有業者販賣時下最夯的波波球，增添逛街、遊玩的趣樂，再加上歌手周杰倫一曲「告白氣球」的加持，搖身變成了最浪漫的發光告白氣球，吸引許多民眾爭相購買，但是有不肖商人為了降低成本，以較低價且易燃的氫氣取代氦氣，導致頻傳爆炸傷人事件，為安全考量，經濟部標檢局將之列管並加以取締，如捷運、火車、高鐵或是大型活動皆將氫氣氣球為違禁品，禁止攜入。

相較於常提到的：「氧」是生命三元素、環保的「氫」燃料電池汽車或歸類為溫室氣體的「二氧化碳」等等，一般人對於「氦氣（Helium）」比較陌生，氦氣在常溫下，是一種極輕而且是無色、無臭、無味的單原子分子氣體，氦氣極輕且不易燃，在生活中最常見的是用途就是用來灌充氣球，製造熱鬧歡愉氣氛；或是可用於填充飛艇、溫度計、電子管等。

許多大型活動、展覽會場或是婚禮等都會用氣球做裝飾，但最後總是變成了垃圾，更環保的方法是利用雲朵製造機，將氦氣灌進特殊配方的泡泡水後，產生無數小小氦氣泡泡，藉由模具塑型，可以變化成各種形狀（例如公司logo、愛心形、可愛動物等），由於氦氣比空氣輕，所以飛向天空中的泡泡雲（bubble clouds），隨著時間泡泡不斷破裂洩散，慢慢消失在空中。

## 三、氦氣碟具高效率、大容量優勢

氦氣還有那些應用？在醫療用途上可用於核磁共振攝影（MRI）設備的冷卻劑；也可用於原子反應爐和加速器、雷射器、冶煉和焊接時的保護氣體，或用來製造泡沫塑料；其它廣泛的應用：軍事工程、石化、製冷、半導體、管道檢漏、超導實驗、金屬製造、深海潛水、高精度焊接、光電子產品生產等。

除了作為氣球的填充氣體是眾所周知的功能外，氦氣還可用來填充燈泡和霓虹燈管，在近期科技的應用上，面對雲端運算、行動化、巨量資料分析以及社交媒體等高容量硬碟的需求，新的硬碟為加大容量都紛紛採用了氦氣填充技術，硬碟

內部已不再使用空氣，而改用密度更低的氦氣，與一般硬碟相比，具有「長時間使用」、「更耐用」、「更不容易故障損壞」等優點。

提到硬碟，一般分為傳統硬碟HDD（hard disk drive）及固態硬碟SSD（solid state drive），或是兩者結合的混合硬碟機（SSHD）；相較於SSD，HDD的速度慢，但容量比較高、價格比較便宜、噪音多與耗電高，儘管近年來SSD的曝光度遠高於HDD，HDD仍在儲存應用市場中努力佔有一席之地。

到目前為止，HDD一直採用空氣作為填充介質，而昱科環球儲存公司（HGST）是最早開發氦氣填充技術的公司，該公司表示就是從氣球取得了靈感，以氦氣取代空氣，2013年成功開發出首款可密封達6TB儲存空間的3.5吋氦氣硬碟；逐年不斷擴增硬碟儲存容量，2017年9月推出第四代的氦氣碟，突破3.5吋硬碟最大容量極限，硬碟儲存容量達12TB，堪稱是全世界儲存容量最大的企業級硬碟。

據HGST公司表示，氦氣的效果早在十多年前就為硬碟業界所知，但一直很難開發出可以密閉氦氣，並且長期耐用的低成本生產技術，要將氦氣密封在硬碟內部，硬碟外殼必需採用密封焊接技術，如此就能將空氣、濕氣和其他污染物隔絕於外；運用氦氣密度是空氣1/7的特性，使得氦氣碟內部可以採用更薄的碟片，第四代的氦氣碟有8片，不像一般空氣硬碟只能搭配5片碟片。因為氦氣密度低，能減少碟片旋轉摩擦，降低馬達耗損，讓更多碟片緊密堆疊，有效提昇儲存空間，運行噪音小、溫度更低，減少外部散熱需求，相較之下安全性更高。

看好高容量儲存市場，知名硬碟品牌如Seagate與Toshiba等也開始捨棄傳統空氣硬碟，加入了氦氣密封的行列，因為完全阻絕外界空氣、水份，除了能延長硬碟的使用壽命，而且也相繼挑戰更高容量氦氣碟，搶攻高密度資料儲存大餅。

#### 四、結語

氦氣填充讓硬碟效能更上一層樓，此舉亦增添氦氣新的應用，相信在科技的日新月益下，其它氣體也一樣，將新增許多不同領域的使用，相信氦氣還有更多的應用有待科學家們的探索與開發，讓我們拭目以待吧！



1.波波球非常受歡迎，大人小孩都愛這種透明會發出彩色光芒的氣球。



2.透明球體搭上五彩繽紛LED燈飾或充填裝飾物（如：花瓣、羽毛等），看起來好浪漫。



3.氦氣碟，其貼紙上標Helium字眼。



# 高壓氣體特定設備 術科技能檢定業務簡介

聯華氣體 董仲康

## 一.前言

高壓氣體特定設備操作檢定規範，已於2009年6月15日由筆者(召集人)及另外7位命題委員完成草案，並送交當時之勞委會中部辦公室存查。

並且自2014年開始進行修訂，後來在2017年11月8日完成最終版本之確認，其中包括學科試題441題，術科試題(測試評審表)三頁，抽問題目中“故障排除”兩題(考生二選一)及“洩漏處理”兩題(考生二選一)，與運轉操作記錄表一頁。

根據勞動部勞動人力發展署(昔日之勞委會中部辦公室)之構想，預定107年1月1日起開始辦理“高壓氣體特定設備操作技術士技能檢定”之作業，為了讓各位高壓氣體同業早日瞭解該類技術士技能檢定作業之內容及進行方式，筆者在此特地就所知所聞介紹於後，尚請各位氣體先進與前輩多多批評指教!

## 二.術科測試試題

比照第一種壓力容器操作之模式，高壓氣體特定裝備操作之術科測試試題中測驗項目亦分成“作業前檢點、啟用措施、運轉操作、停止使用處置及作業終了之檢點五大項。

詳細之內容請見附件一。

## 三.術科測試之操作流程

操作重點簡述如下：

- 1.穿戴個人防護具
- 2.核對儲槽合格證
- 3.巡檢液化儲槽及附屬裝置
- 4.填寫“運轉操作記錄表”
- 5.開啟液化儲槽液體加壓閥
- 6.加壓液化儲槽之壓力，由5kg/cm<sup>2</sup>升壓至6kg/cm<sup>2</sup>，過程約需3分鐘
- 7.灌充容器(小液罐)置放於磅秤上
- 8.液化儲槽灌充管之軟管連接至灌充容器(小液罐)
- 9.將小液罐下端之磅秤歸零後，灌入液化氣體(通常是氮氣)3kg±0.5kg(淨重)，過程約需5分鐘
- 10.填寫“運轉操作記錄表”
- 11.停止灌充，液化儲槽排壓至5kg/cm<sup>2</sup>

12.回答抽問題目，包括故障排除及洩漏處理各一題

13.卸下個人防護具，環境整理、整頓。

詳細之灌充SOP、小液罐灌充流程圖及高壓氣體特定設備術科測試運轉操作紀錄表請見附件二、三及附件四

#### 四.結語

由於以往高壓氣體特定設備操作之教育訓練，因為學員即使取得合格證照，但多偏重學科之教學，故在上術科實作之課程時，學員因無法親自動手操作，而造成學員面對現場實際設備時不敢操作，甚至不敢接觸，如今已有多家評鑑合格之技術檢定場地，如高雄市之金屬發展中心，台南市的中華壓力容器協會，桃園市的台灣省工商安全衛生協會中壢職業訓練中心等，當可在領有證照之合格教師指導下，實際練習高壓氣體特定設備之灌充操作。而且術科測試時間每位學員只有30分鐘可用，故在考前應該練習至熟練之地步，方能順利完成本職類術科之測試。希望有意願參加此類職種技能檢定之氣體業朋友，應及早準備並隨時上網閱讀，從而瞭解勞動部勞動人力發展署技能檢定中心之最新公告，才能避免錯失高壓氣體特定設備操作之技能檢定機會，以為自己謀取順利就業之最大權益!

#### 附件一：高壓氣體特定設備操作單一級技術士技能檢定術科測試試題

一、試題編號：19800-1050401

二、術科測試操作設備：高壓氣體特定設備

三、術科操作測試採現場實作進行，應檢人員除應將測試內容確實操作外，為便於監評委員監評，操作過程為每一動作實施時並自行口述操作方法。

四、術科測試項目、種類及內容如下：

| 測試項目             | 測試種類       | 測試內容   |
|------------------|------------|--|
| 一、作業前檢點<br>(15%) | (一) 預備工作   | 正確穿著個人防護具(防凍手套、安全護面罩、耳塞、棉紗手套、安全帽)。                                   |
|                  | (二) 證照核對   | 1. 設備型式、容量、最高使用壓力之核對。<br>2. 設備合格證使用有效期限。                             |
|                  | (三) 外部之檢點  | 1. 灌充軟管、閥件出口有無異物殘留或阻塞之檢點。<br>2. 螺栓鎖緊裝置之檢點。<br>3. 依灌充流程方向管路及閥類開閉等之檢點。 |
|                  | (四) 附屬品之檢點 | 1. 壓力表(PI)、液面計(LI)、小液罐之檢點。<br>2. 安全閥(SV2)之檢點。<br>3. 排氣閥(V3)之檢點。      |

| 測試項目               | 測試種類                             | 測試內容  |
|--------------------|----------------------------------|---|
| 二、啟用措施<br>(30%)    | (一) 儲槽加壓至<br>6kg/cm <sup>2</sup> | 1. 開啟加壓閥(V4、V14)。<br>2. 檢查加壓器(PB)進口是否開始結冰。<br>3. 檢查安全釋放閥(SV3)、調壓器(R) 是否正常。<br>4. 壓力表(PI)壓力開始上升。<br>5. 壓力上升至6kg/cm <sup>2</sup> 以上，準備灌充。   |
|                    | (二) 洩漏檢點                         | 所有接頭、法蘭等洩漏之檢點。  |
| 三、運轉操作<br>(22%)    | (一) 小液罐灌充                        | 1. 小液罐放在磅秤上，將灌充軟管接到液體灌充閥(LIQUID)並鎖緊，及檢查磅秤歸零。<br>2. 打開出口閥(V11)，確認壓力表(PI)到達6kg/cm <sup>2</sup> ，沖吹軟管至少10秒後，由排放閥(V12)排出，完成灌充前待命狀態。<br>3. 檢查出口閥(V11)、釋放閥(RV)無洩漏。<br>4. 先打開小液罐排放閥(VENT)，再打開液體灌充閥(LIQUID)開始灌充液化氣體，灌充重量3kg±0.5kg。<br>5. 檢點小液罐本體及附屬品有否異常。<br>6. 填寫紀錄表 |
|                    | (一) 灌充完成                         | 1. 同時關閉小液罐灌充閥(LIQUID)及排放閥(VENT)。<br>2. 關閉出口閥(V11)，開啟排放閥(V12)排放管內液化氣體。<br>3. 鬆開灌充軟管完成小液罐灌充程序。  |
| 四、停止使用處<br>置 (23%) | (二) 儲槽停止使用<br>操作                 | 1. 關閉加壓閥(V4，V14)，停止加壓程序。<br>2. 排放儲槽內壓力至5 kg/cm <sup>2</sup> 。<br>3. 確認排壓、排液，並完成停止使用程序。  |
|                    | (三) 故障 排除                        | 1.故障及其排除方法(由應檢人抽籤決定故障現象問題一則，再由監評人員提出問題)   |
|                    | (四) 洩漏處理                         | 1.洩漏時之處置(由應檢人抽籤決定洩漏現象問題一則，再由監評人員提出問題)   |
| 五、作業終了之<br>檢點(10%) | (一) 儲槽停用檢點                       | 1. 壓力表(PI)、液面計(LI)之檢點。<br>2. 安全閥(SV2)之檢點。<br>3. 排氣閥(V3)之檢點。<br>4. 環境整理、整頓。<br>5. 卸下個人防護具。   |
|                    |                                  |   |

## 註一：測試項目「三、運轉操作」「（二）故障排除」之監評人員所提問題內容：

（一）問題1：超低温儲槽壓力過高，安全閥(SV2)未作動，如何排除？

參考答案：

- 1.立即關閉出口閥(V11)、加壓閥(V4、V14)，停止灌充。
- 2.打開超低温儲槽排放閥(V3)，排氣至5kg/cm<sup>2</sup>以下，準備維修或更換安全閥(SV2)。

（二）問題2：超低温儲槽調壓器（R）無法作動時，如何排除？

參考答案：

- 1.立即關閉出口閥(V11)、加壓閥(V4、V14)，停止灌充。
- 2.打開超低温儲槽排放閥(V3)，排氣至5kg/cm<sup>2</sup>以下，準備維修或更換調壓器(R)。

## 二、測試項目「三、運轉操作」「（三）洩漏處理」之監評人員所提問題內容：

（一）問題1：灌充軟管接頭小量洩漏時如何處理？

參考答案：

以板手鎖緊洩漏之處。

（二）問題2：灌充軟管接頭大量洩漏無法以扳手止漏時，如何處理？

參考答案：

- 1.關閉超低温儲槽出口閥(V11)，停止灌充。
- 2.打開排放閥(V12)，將管內液體排空。
- 3.拆卸灌充軟管接頭，再重新連接並鎖緊。
- 4.如果無法鎖緊，則準備維修或更換接頭。

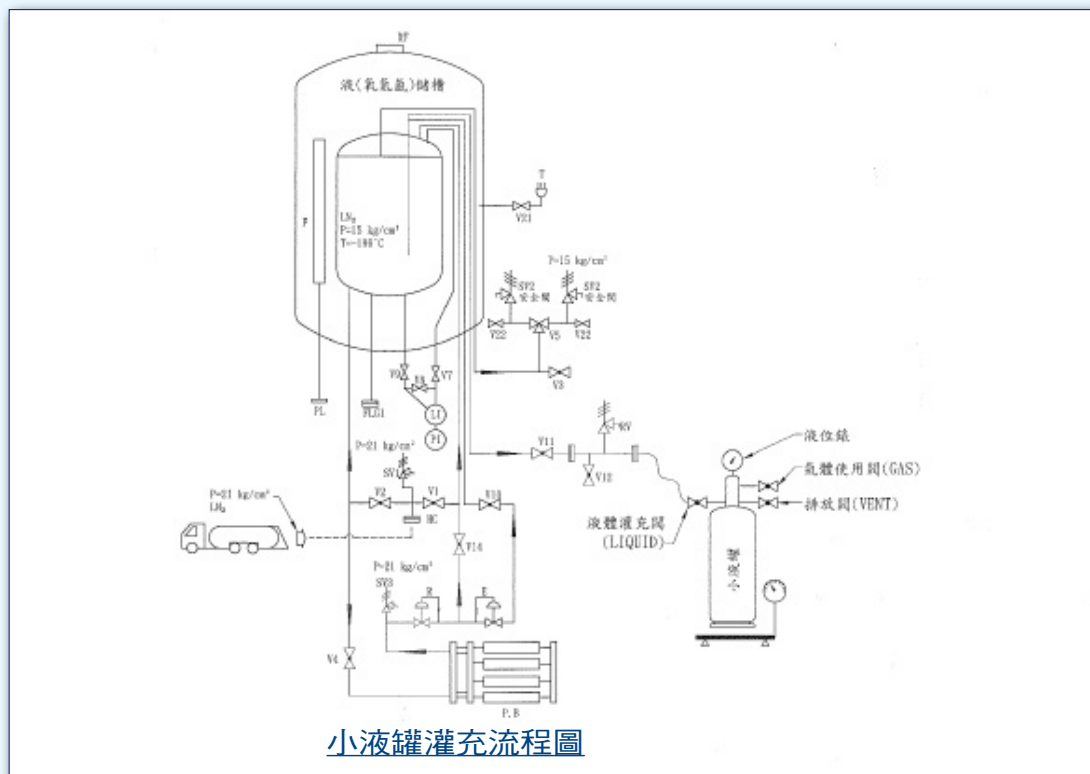
附件二：操作流程

- 1.液化氣體儲槽開啟加壓閥(V4、V1)。
- 2.檢查液化氣體儲槽加壓器(PB)進口是否開始結冰。
- 3.檢查液化氣體儲槽釋放閥(SV3)、調壓器(R)是否正常。
- 4.液化氣體儲槽壓力表(PI)壓力開始上升至6kg/cm<sup>2</sup>，到達壓力設定值。
- 5.小液罐放在磅秤上，再將灌充軟管接到液體灌充閥(LIQUID)並鎖緊，並檢查磅秤是否歸零
- 6.打開液化氣體儲槽出口閥(V11)，確認壓力表(PI)到達6kg/cm<sup>2</sup>，沖吹軟管至少10秒後，由排放閥(V12)排出，再關上，完成灌充前待命狀態。
- 7.檢查出口閥(V11)、釋放閥(RV)等接頭無洩漏。
- 8.先打開小液罐排放閥(VENT)，再打開液體灌充閥(LIQUID)開始灌充液化氣體，灌充重量3kg±0.5kg。
- 9.檢點小液罐本體及附屬設備有否異常。
- 10.灌充完成，關閉小液罐灌充閥(LIQUID)及排放閥(VENT)。
- 11.關閉液化氣體儲槽出口閥(V11)，開啟排放閥(V12)排放管內液化氣體。



- 12.鬆開灌充軟管完成小液罐灌充程序及關閉排放閥(V12)。
- 13.關閉液化氣體儲槽加壓閥(V4、V14)，停止加壓程序。
- 14.打開液化氣體儲槽排放閥(V3)，排放液化氣體儲槽內壓力至5 kg/cm<sup>2</sup>，再關上排放閥(V3)。
- 15.確認排壓、排液，並完成停止使用程序。

### 附件三：小液罐灌充流程圖



| 測試項目                            | 運轉操作                    | 測試日期   | 年 月 日 |
|---------------------------------|-------------------------|--------|-------|
| 姓 名                             |                         | 術科測試編號 |       |
| 檢 查 項 目                         | 檢查結果                    |        |       |
|                                 | 作業前                     | 作業後    |       |
| 1.儲槽壓力指示(kg/c m <sup>2</sup> )  |                         |        |       |
| 2.儲槽液面計指示(cm H <sub>2</sub> O)  |                         |        |       |
| 3.小液罐灌充重量(kg)                   |                         |        |       |
| 4.小液罐壓力指示(kg/c m <sup>2</sup> ) |                         |        |       |
| 得分 (由監評人員評定)                    | □2分 □1分 □0分 □2分 □1分 □0分 |        |       |
| 監評人員簽章：<br>(請勿於測試結束前先行簽名)       |                         |        |       |

註：小液罐灌充重量是3kg ± 0.5kg

# 國際氣體經營資訊

聯華氣體 陳高明 譯

## 國際氣體公司最新活動

### 1. 空氣產品集團(Air Products)宣布持續擴充產能，供應韓國三星電子之氮氣供應

空氣產品集團 (Air Products)於2018/01/03宣布下一階段擴建計畫，將於韓國京畿道平澤市建立兩座氮氣工廠，供應氮氣給三星電子的大型生產工廠。

空氣產品集團在2015年與三星電子公司簽訂重大合約，依擴建計畫分成多個階段建設生產設備。空氣產品集團在第一階段建造了一座超高純氮氣廠，液化器和特氣供應系統。該公司最近將其第二座超高純度氮氣工廠投入營運，表示第二期擴建完成，為三星電子工廠提供所需之氮氣。

韓國空氣產品公司總裁Kyo-Yung Kim表示“空氣產品集團公司在韓國已經達到了另一個里程碑，因為我們如期完成額外的氮氣生產能力，並同時進行下一階段的擴廠工作，以支持平澤市這個價值數十億美元的工廠。” “我們的投資加強了空氣產品集團在北部地區的供應地位。我們將繼續努力，不斷兌現我們對安全，可靠，高效和優質服務的承諾。”

### 2. 空氣產品集團 (Air Products)獲得TP JGC Coral France的氮氣合約。

空氣產品集團 (Air Products)於2017/12/12宣布與TP JGC Coral France達成一項協議，為位於非洲莫桑比克近海的印度洋浮式液化天然氣（FLNG）工廠提供高純氮氣。這是該公司與TP JGC Coral France就該專案簽訂的第二份供貨合約。今年前期，空氣產品集團宣布達成協議，為其客戶提供專有的低溫線圈繞製熱交換器技術和液化製程設備。

由TP JGC Coral France（是TechnipFMC和JGC Corporation組建的合資公司）與三星重工合資成立的FLNG工廠，將利用空氣產品集團PRISM®膜分離器生產中純度和高純度氮氣。總計氮氣每日產量將超過10萬立方公尺。 FLNG工廠將停泊在印度洋1,600公尺以上水域的表面上，在被稱為珊瑚油田區的天然氣井運轉。

空氣產品集團PRISM膜主管Charles Page說：“空氣產品集團很高興再次被

選為珊瑚油田區FLNG專案的供應商。“我們的氮氣生產，根據客戶的嚴格要求而設計，充分利用了空氣產品集團為要求苛刻的海上應用，提供類似設備的經驗。”

空氣產品集團工程氮氣系統技術銷售經理Hallgeir Angel補充說：“這個專案肯定了空氣產品公司的能力，為海洋和海上設備市場提供高性能的膜氮氣生產設備。“它建立在多年複雜專案的經驗基礎上，並與空氣產品集團市場領先的氮氣生產設備相結合。”

為支持液化天然氣行業，空氣產品集團為天然氣液化製程提供技術和關鍵設備。在液化天然氣行業上游，空氣產品集團為海上平台提供氮氣和天然氣除水系統。在液化天然氣行業下游，空氣產品集團為LNG運輸船提供膜式氮氣發生器，為LNG接收站和相關LNG裝置提供膜式氮氣發生器和低溫氮氣供應系統。

### 3. 液化空氣集團(Air Liquide) 收購沙烏地阿拉伯Thimar Al Jazirah公司（TAC）的呼吸部門，擴大其在中東地區的醫療保健業務。

2018/01/03液化空氣集團經由收購沙烏地阿拉伯Thimar Al Jazirah公司（TAC）的呼吸治療部門，藉此進入沙烏地阿拉伯王國的家庭醫療市場，並擴大其在中東地區的醫療保健業務。

TAC是沙烏地阿拉伯製藥，醫療和牙科行業的主要生產公司。液化空氣集團取得TAC家庭保健部門60%股權，獲得TAC家庭保健部門專為患有呼吸疾病的患者，分發呼吸設備和睡眠障礙診斷服務。TAC是沙烏地阿拉伯在這一領域的主要參與者，在沙烏地阿拉伯全國各地為1400多名患者提供服務。TAC的家庭醫療部門在2016年創造了550多萬歐元的收入。

此次收購加強了液化空氣集團在沙烏地阿拉伯的醫療保健業務，液化空氣集團已經向沙烏地阿拉伯醫院供應醫用氣體。被收購的公司已經加入了法國液化空氣集團旗下的家庭醫療全球品牌Vital Aire。

由於沙烏地人口超過3200萬，醫療保健需求不斷增加以及公共機構承諾提高沙烏地阿拉伯王國的醫療服務質量，沙烏地阿拉伯醫療保健行業呈現出巨大的發展潛力。

液化空氣集團執行委員會成員，監督醫療保健活動的François Jackow說：“藉由此次收購，液化空氣集團致力於在沙烏地阿拉伯的業務發展，並拓展其在中東地區的醫療業務。我們歡迎新的TAC員工到液化空氣集團，並期待為沙烏地阿拉伯的患者帶來高品質的服務，就像我們每天為全球超過140萬的患者服務一樣。

### 4. 乾淨能源邁出了新的一步：液化空氣集團和ADP集團在巴黎奧利機場開設加氫站

液化空氣集團和ADP集團於2017/12/07在法國巴黎奧利機場安裝了第一個公共加氫站。這是由法國液化空氣集團在FCH JU1的支持下設計和安裝的，並正在推動全球首部氫動力計程車“Hype”的部署。這個集團專案正在大巴黎地區建立一個乘坐乾淨能源車輛的選擇。

氫氣為清潔運輸提供了許多好處。氫氣用於燃料電池，與空氣中的氧氣結合產生電力，水是唯一的副產品。它的使用點不會產生任何污染：零溫室氣體，零微顆粒和零噪音。氫氣對城市地區的可持續移動之交通和地方污染帶來了相對的方案。在大約**500**公里的行駛里程內，氫氣動力電動汽車充氣僅需要不到五分鐘的時間。

液化空氣集團和ADP集團藉由這個新加氫站位於巴黎奧利機場，在大巴黎地區發展加氫站網絡，並為採用清潔運輸模式做出貢獻。巴黎計程車隊“**Hype**”是全球首個由氫氣驅動的計程車隊，於**2015**年與法國液化空氣集團合作，由新創公司**STEP**（法國巴黎電子商務公司）發起。目前由位於法國巴黎的液化空氣集團加氫站供氣，位於**Pont de l'Alma**附近的**Cours Albert 1er**，計程車隊數量超過**50**輛氫燃料動力車輛，計劃到**2020**年增至**600**輛計程車。液化空氣集團將於在**2018**年在巴黎附近開設新的氫氣站，一個位於凡爾賽附近，另一個在巴黎戴高樂機場，用以繼續支持這計畫的發展。

液化空氣集團董事長**Benoît Potier**評論說：“液氫行業已經有**50**年的歷史，液化空氣集團目前正在積極開發能源應用，並且最重要的是透過氫能委員會參與到這一領域的建構工作中。在奧利機場安裝這個加氫氣站，與ADP集團合作，表示著巴黎及周邊清潔能源車輛的發展又邁出了新的一步。這也說明了技術的成熟，和動員越來越多的參與者促進氫能發展。

**Groupe ADP**董事長兼首席執行官**Augustin de Romanet**補充說：“與液化空氣集團合作推出這一創新設備，是我們雄心勃勃的政策要促進創新，同時保護環境的實踐計畫之一。 **2018**年，巴黎戴高樂機場也將安裝加氫站。這一新能源提供了新的交通模式，使我們能夠重申我們作為實驗性領域的角色，並且是氫能車輛運輸的重要參與者”。

## 5. 普萊克斯集團(PRAXAIR)宣布和GE航空公司今天在PG Technologies公司開設了一家新的工廠，專門從事噴射發動機承受更高溫度和壓力的先進塗料。

普萊克斯集團於**2017**年**12**月**1**日宣布，普萊克斯公司和GE航空公司今天在PG Technologies公司開設了一家新的工廠，專門從事噴射發動機承受更高溫度和壓力的先進塗料。PG Technologies是普萊克斯公司的全資子公司普萊克斯表面技術公司與GE航空公司的合資企業。

預計**30**萬平方英尺的設施將僱用至少**250**人，以滿足對最新一代噴射發動機。

普萊克斯（Praxair）董事長兼首席執行官史蒂夫·安吉爾（Steve Angel）表示：“我們很高興在埃利斯維爾（Ellisville）建立一座世界一流的塗料工廠，為下一代航空工業提供塗層技術和應用。“PG Technologies是我們與GE達成了長達**20**多年的長期和非常成功的商業合作關係的直接結果，我們期待在支持GE航空公司的需求的同時推動業務的穩步增長。”

PG Technologies董事總經理Derek Hileman表示：“我們很高興能夠進入我們戰略計劃的下一階段。“我們在埃利斯維爾的新工廠將通過PG技術的先進鍍膜



能力為GE航空提供卓越的產品，技術和服務。”

GE航空集團副總裁兼全球供應鏈總經理Tony Aiello表示：“新設施的塗層技術對於滿足我們客戶的要求至關重要，他們期望GE航空公司的業界領先業績。

“這個工廠交付的噴射發動機零件將在全球範圍內服務超過400家航空公司的客戶。

#### 5. 林德集團(Linde)在哈薩克開發客制化的大型綜合氣體生產系統。

林德集團於2017年11月24日宣布在哈薩克，為全球最大的鋼鐵企業安賽樂米塔爾公司（ArcelorMittal）的Temirtau工廠，為該鋼鐵公司設計綜合供應系統提供了一個以客戶為中心的方法，用於開發客制和複雜的專案。

林德集團已經在鋼鐵廠內安裝及運作一座空氣分離廠（ASU）。安賽樂米塔爾公司（ArcelorMittal）計劃在未來幾年增加鋼鐵產量，導致氣體需求的顯著增長。林德集團建立新的ASU一旦投入使用，將並聯到原有第一座ASU，共同提供氣體給安賽樂米塔爾所需之氣體需求。新工廠不僅能夠滿足鋼廠日益增長氣體需求，而且還有能力生產液化氣體作為備用貨源，確保設備始終保持最高的產品可用性。投資額達7000萬歐元，新工廠將於2019年11月投入使用。

“我們非常高興在Temirtau建立另一個空氣分離設備，與我們長期穩固的客戶ArcelorMittal建立合作關係。林德集團執行委員會成員Bernd Eulitz表示：“新的空氣分離工廠將與第一個空氣分離工廠一起，形成一個可靠的氣體供應系統，以滿足鋼鐵廠不斷增長的工業用氣體需求。“新的供應協議確保了我們公司之間的穩固合作。我們很自豪能夠在德國和東歐的幾個地點供應安賽樂米塔爾製程所需氣體。

林德工程部門目前正在建設這個工廠。此設備一旦投產，將由林德氣體哈薩克斯坦公司運營。

#### 5. 梅賽爾集團(Messer)在重慶長壽化工園區供應氣體

梅賽爾集團(Messer)於2017/12/13在重慶長壽化工園區供應氣體，梅賽爾集團(Messer)在中國重慶市簽署了兩個新的管道氣體供應合約。新客戶是重慶飛華環保科技有限公司和變壓器製造商。

梅賽爾集團(Messer)與重慶飛華環保科技有限公司（FEST）簽署的氣供應合約經多次談判而達成。自2017年中起，重慶飛華環保科技有限公司一直從梅賽爾集團(Messer)取得氧氣，氮氣和純化空氣。由於雙方位於化工園區附近，因此通過管道系統方便安全地供應氣體。這些氣體正在用於氯氣的生產，FEST向另一個鄰居巴斯夫提供氯氣作為生產氯化氫的原料。此外，梅賽爾集團(Messer)也取得變壓器製造商的合約。提供氮氣及氧氣給位於重慶長壽化工園區的變壓器製造商。

備註：本文資料來源為亞洲工業氣體協會(AIGA)，並經該協會同意並授權後翻譯，限刊登在台灣區高壓氣體工業同業公會(THPGIA)所發行之“氣體工業”季刊上。

# 2017年英國及德國工業安全及消防應變展記要（一）

前雲林縣環保局長 葉德惠

## 壹、前言

106年歐洲兩個工業安全衛生及消防應變展分別於6月與10月在英國倫敦及德國杜塞道夫舉辦，展示了英國、德國及歐盟國家近期發展安全衛生及消防應變領域相關之軟硬體設施，且均有舉辦訓練及研討會。以下分別介紹2017年英、德兩國舉辦之工業安全及消防應變展之內容：

## 貳、英國工業安全及消防應變展

本展覽及研討會為每年6月於倫敦城市機場展覽館（Excel London）舉辦。今年舉辦日期為2017年6月20-22日，共三天。其中包含六大主題展，分別為FIREX International（火災預防、偵測及防護用品展），Safety & Health Expo（工業安全衛生展），IFSEL International（工業安防設備展），Field service Management Expo（現場安全衛生管理服務資訊展），Clothing Show（職業服裝及個人防護具展）及Facilities Show（作業場所安全及設備展）。今就與安全衛生及消防應變直接有關的兩個展FIREX International及Safety & Health Expo的參展公司類型及戶外展示與訓練／研討會主題，概要說明如下：

### (1) FIREX International, 2017

今年英國消防應變展參展廠商有92家，其中超過1/3（33家）為首度參加展覽及研討會。除消防相關器材展示外，在展場之訓練與展示廳，有為期三天的工業火災消防實務之演講及個案研習與工作坊，英國消防協會（The Fire Protection Association, FTA）也在期間主辦多場工業火災搶救、火災風險評估及企業永續營運計畫之免費研討會；並有新消防設備廠商所提供新技術／新設備安裝及維護的整體解決方案之實作訓練，也包含可能面臨問題處理之詢答。有關大規模火災之狀況推演及控制，則在位於應變設備展示場之Facilities Theatre進行互動式之實際演示。為便於參觀者搜尋消防應變相關產品，除對92家參展廠商依產品之英文字母順序列出外，也將會場可提供主動式防火（Active Fire Protection）方案之27家廠商，依英文字母順序排列。大會出版之展覽手冊將參展公司依消防應變產業區分成46種消防產品或技術服務分類。其中整合提供工廠火災風險評估技術服務之專業機構或廠商，有英國防火協會（FPA）、英國防火專家協會（Association for Specialist Fire Protection）等13個參展機構。

(2) Safety & Health Expo, 2017由英國職業衛生學會（British Occupational Hygiene Society, BOHS）、英國安全協會（British Safety Council, BSC），及創立於1945年，總部位於英國溫格斯頓（Wigston）之世界最大的職業安全衛生會員組織，英國職業安全衛生機構（Institution of Occupational Safety and Health (IOSH)），及倫敦第一個與安全有關之學會，英國皇家事故預防學會（Royal Society for the Prevention, RoSPA（1916年12月成立））所共同規劃舉辦。

2017年英國安全衛生展覽會共有294家機構及廠商參加，其中44%（128家）為首度參展。展示之產品主題進一步細分成下列各項，其中個人防護具分項之參展廠家數最多，包含頭部防護（10家）、呼吸道防護（12家）、眼睛防護（13家）、聽力防護（13家）、防護手套（21家）、防護鞋（30家）、防護衣（33家）及墜落防護（15家）等，可供參觀之專業人士分類搜集及比較各個廠家之防護產品性能。在安全衛生訓練部份，則涵蓋提供課堂及訓練書籍之業者及機構共有59家，其中另外列出以E-learning為主的有IOSH、RoSPA、Velocity EHS、Safety Cloud、Safety Media Ltd等共計30家。職業衛生分項之展示，涵蓋空氣及粉塵濃度監測（9家）、氣體偵測器（12家）、藥物及酒精測試（6家）、石棉管制（6家）、噪音監測與防制（9家）及提供職業衛生整合服務之UL EHS Sustainability等40家。

工業安全分項，包括行為安全（Notify Technology 31家）、安全稽核工具（Effective Software等41家）、安全資訊諮詢服務（Lifestyle Checkpoint Limited 等16家）及其他如防火、急救、手工具安全、機械防護、安全標示、止滑及場所安全、單獨作業安全、使用刀具安全及廠內與廠外運輸安全等展示主題。提供整合職業衛生及工業安全之風險管理顧問公司有S.O.S Stations Zone-safe等47家公司。緊急應變分項，則有危害物質處理（7家）、洩漏物容裝（5家）、災害緊急疏散（9家）及廢棄物處理（Huok-up Solutions Ltd等6家）。

有關“Safety and Health”之主題研討會，筆者參加之討論單元為安全衛生教育訓練。其中談到專業人員証照及複訓內容，因安全衛生工作本質上是一門著重行動與操作技能之領域，如果証照取得之訓練方式是以法規條文或相關要求為主之訓練，評量方式也以紙筆測驗為主，則定期之專業人員複訓，應跳脫傳統課堂講授及紙筆測驗之限制，而多採用10人以下，雙教師之實作教學與動態評量，才能真正對已取得証照之人員達到實質訓練及可測驗出「專業素養」之效果。如果仍要以紙筆測驗來評量安全衛生專責人員的基礎或進階之安全衛生知識及技能，也要跳脫是非／選擇等偏重於記憶及框定答案之測驗類型。儘量設計以應用型／分析型／創造型之題目來評量學員的了解程度。然而，好的題目要由授課講師多花心思出題及比批改是非題與選擇題等花費更多的時間。要作好安全衛生專業訓練的關鍵之一在訓練講師，講師必須有能力判斷那一階段的學員，何種知識與技能才有價值，並能整理出各種實務工作所需之基本與進階能力；且要評估何種能力才需要考試，且考試題目要能測試學員之了解程度，以能誘導深度學習。

研討會中也探討如何結合物聯網進行員工安全衛生訓練，尤其是針對同一業別，不同地區工廠之員工訓練，以跨越領域專家／種子教師／基層員工之代理人訓練方式，由領域專家同時直接對500個不同地區工廠或事業單位的一萬名以上之員工授課，且可分時／分級排定課程及每隔20-30分鐘授課之隨堂問題／答詢。如此，工業安全衛生領域專家所設計之課程及問／答（Q/A）也可發揮更多之教育訓練功能及成效；並可規劃多國語言訓練，如在歐盟國家，發展同一安全衛生專業領域之英語／德語／法語／西班牙語／義大利語等不同文字教材及發展訓練評估題庫，未來也可進一步推廣應用於幅員廣大之國家，如印度、中國等地區之眾多員工的安全衛生訓練。



# 製程異常之緊急處置策略（二）

接上期

周有光

## 參、停電時之緊急處置

凡一旦因停電而失去安全機能者，此時即有妨礙安全確保機制完整性之顧慮，停電之際，因無電力供應致不能利用自動控制裝置進行量測與控制、或停電而使冷卻裝置及攪拌器等運作停止而導致溫升時，有造成超出反應控制範圍之虞，如延誤採取應變措施，更有導致火災爆炸事故的危險。故因應停電情況須置備緊急電源及其他輔助措施，包括事業外供電、自備發電設備、蓄電池裝置、柴油引擎驅動發電設備、蒸氣透平機發電設備、緊急用發電機、不斷電系統、空氣或氮氣蓄壓槽...等等相關備用動力源，以備急需。緊急電源及其他輔助措施的容量規格必須在停電後1分鐘內可全速運轉，且具有在緊急時能確保製造設備等之安全，或為供應安全停車所必要容量之電力或氣壓動力等性能。

停電期間必須藉由備用動力源實施緊急運轉操作之機組，包括緊急遮斷裝置、緊急停機裝置、緊急照明設備、攪拌器、冷卻水供應幫浦、外部冷卻循環幫浦、自動控制裝置、洩漏偵測警報設備、水噴霧裝置、撒水裝置、緊急公用系統、監測儀表、緊急操作用開關、除害設備、通報設備、消防設備...等必要設施。但不能採緊急電源及備用動力源進行相關系統之持續性運轉。

緊急電源及其他輔助措施，應採取停電時不使製造設備失去機能，可迅即更換動力源。對確保安全所必要之設備，應採二種以上緊急電源種類及其他輔助措施之組合。

當復電時，則依據事先擬定之標準作業程序重新恢復常態運轉。尤其是重新啟動攪拌器時，因常伴有激烈反應的危險性，故應嚴守安全作業程序。基於停電期間備用動力源必須確實發揮功能。因此，要定期檢查不斷電系統等、並定期試運轉備用動力源，以維持該功能之正常及有效性。

## 肆、結論

現場遇有製程運轉異常或操作條件突有變化，產生諸如超壓、溫升、氣體外洩、冷卻水不足、空壓系統異常、密封水漏失、電力系統故障、突然斷電...等緊急突發現象，能否面對緊急事件，全員分別按照各該標準作業程序，進行正確處置與緊急操作？不無疑慮。如因運轉人員慌亂、驚恐而出現反應遲鈍，頭腦混亂，甚至臨陣脫逃不作為情況，則某些重要裝置發生故障、異常狀況之際，未能當機立斷迅速緊急處置者，有發生危害之虞，危機管理面之缺失有待補強。

原本應透過平常防災教育訓練而具備的緊急應變知識卻在緊要關頭未能有效發揮立即應



圖4. 處置異常情況之緊急應變按照 SOP 辦理



用而釀災，顯然令人扼腕。無論是發現過遲、通報延誤、初期處置失當、防災措置不足...等，均多可歸屬人為層面疏失。因此，廠內製程、公用、消防等流程圖須揭示於必要場所明顯處，使工作者周知。為了在面臨緊急狀況之瞬間，能臨危不亂，迅速確實採取緊急調整操作，如釋壓、降溫、止漏、遮斷...等，並視情況採取緊急停止運轉或防災避難行動，有賴平日完善規劃緊急停止運轉程序，且揭示公告周知，經常透過作業前工具箱會議或緊急措施演練，使相關勞工熟悉運作內容，反覆操練，以防萬一。

完成各運轉人員對於各該製程設備、裝置之緊急措施、程序事項之責任分擔及必要緊急處置之措施、程序、任務事項，予以明確書面化，置於各該場所，俾緊急時隨時取用，立即行動。

上述緊急措施簡要程序製成卡式表單，以利隨身攜帶，臨場才能順暢運用。相關工作者發現事故初期徵兆時能否熟悉緊急措施程序，斷然處置，明確判斷某設備須緊急停止，採取正確處置程序，是須事前擬定緊急作業方法及停止運轉判定標準，並藉由事故情境模擬演練，以澈底熟知。屆時才能依據標準作業程序，按照現場主管的指揮權限及判斷，迅速實施緊急措施程序

採取故障排除及緊急處置措施如仍未奏效而有導致事故災害之虞者，災情不在控制範圍，勢必為各方所不樂見而須力求避免之情況。故須透過平日建置之通報系統、應變任務編組與向外界聯絡求援之方式辦理。廠內、外聯絡通訊設備包括電話、無線電、熱線、網路等應隨時保持聯絡管道暢通。

另當事故發生之際，常因現場湧入過多人潮好奇探詢或圍觀，不但妨礙緊急應變及救災工作，且更可能因瞬間爆炸或毒氣擴散而造成傷亡人數增加，故應及時設立封鎖線、警示標示、圍籬、警示燈...等加以區隔，對非工作人員儘量使其遠離管制區，並安排人員負責維持秩序，實施災區危害範圍之必要隔離、封鎖，禁止無關人員進入，方能避免衍生其他傷亡事件發生，進而化解緊急情況之危機，以妥善處置消弭事故危害，減少災害損失。

#### 參考文獻

1. F. P. Lees, 1996; "Loss Prevention in the Process Industries", 2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, UK,
2. Trevor Kletz, 1991; "Plant Design for Safety : A User-Friendly Approach", Hemisphere Publishing Corporation, Loughborough, UK .
3. Daniel A. Crowl and Joseph F. Louvar, 1990; "Chemical Process Safety : Fundamentals with Applications", Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
4. 緊急電源及其他輔助措施 行政院勞工委員會



圖5. 廠內製程、公用、消防等流程圖須明顯揭示



## 技術通報

協會技術委員會

- 壹、高壓氣體容器重新灌充前應實施充填前檢查，檢查主要以目視檢查方式執行、檢查項目應含鋼瓶瓶體有無損傷生銹變形或火灼、耐壓測試有效期限是否逾期(耐壓試驗有效期限為自耐壓測試合格日起三年)、充填氣體別之刻印、容器外部塗裝顏色、附件如瓶閥等有無損傷或變形…等項目。充填前檢查如發現容器外部損傷或銹蝕嚴重已達報廢標準，該容器應即停止使用並予報廢，不可送往檢測站要求再做耐壓試驗。未經充填前檢查之高壓氣體容器，不得再用於灌氣。
- 貳、用於填充液態氮、液態氧、液態氫之可搬式液化氣體容器(俗稱小液罐)，應依職業安全衛生法之要求實施自主檢查，檢查項目應包含安全閥能否在額定壓力下作動、壓力表能否正常顯示、…等，。
- 參、容器外部刻印不明或經任意竄改，禁止對該容器做耐壓試驗，也禁止將該容器使用於灌充高壓氣體。
- 肆、本會鋼瓶檢查合格識別環限定由本會委託檢驗站於鋼瓶檢查合格後將其套於瓶閥下，禁止將此識別環寄至台灣以外之地區使用。
- 伍、複合材料氣體容器耐壓測試壓力應遵循原製造商之規定(一般會將相關訊息標籤張貼於容器外部)，不可任意超壓測試。超壓測試恐將對該氣體容器造成永久性傷害。

## 徵稿啟事

本會會刊是屬於每一位會員同業及相關單位的刊物，請共襄盛舉，踴躍賜稿，提供您寶貴的經驗、心得與新知，一起來灌溉這一片屬於您自己的園地，使其生根、茁壯！

一、稿酬從優：

(一) 創作稿：每字新台幣1.5元。

(二) 翻譯稿：每字新台幣1元。

(三) 文稿內引用法令或原著超過三分之一者，引用部份每字以0.5元計酬。

(四) 轉載文章不計酬。

二、長短不拘，但文長以二千字內較佳，如附相關照片，一經採用，不限張數，稿酬一律200元。

三、歡迎來稿，請逕寄至：台北市松山區敦化南路一段一〇二號三樓之三，台灣區高壓氣體工業同業公會「氣體工業」雜誌編輯委員會收。

四、來稿之文字及圖(相)片應須無違反智慧財產著作權相關規定，文責自負。



# 災害事故案例及防止對策

協會技術委員會

事故描述：據外國媒體與中國媒體報導：2017年4月17日上午9時30分左右，中國無錫市新吳區后宅鎮一氣體公司乙炔灌充場發生火災，起火點位於該公司乙炔灌裝平台，大火瞬間漫延引燃廠房內近百只乙炔鋼瓶，火災發生時現場情況十分驚人。經緊急搶救兩個多小時後終於將火災控制。本事故造成數百只乙炔鋼瓶被燒毀，廠房屋頂塌陷，所幸無人傷亡。

事故可能之原因：1.灌充設備材質劣化，造成氣體洩漏瀰漫積滯於作業空間。2.灌充作業中接頭未鎖緊，造成燃性氣體外洩積滯。3.靜電火花引燃外洩之乙炔氣體。4.香煙等明火引燃外洩之氣體。5.電器開關之火花引燃外洩之氣體。6.瓶中吸附性物質如丙酮等含量不足。7.灌充乙炔時灌充速度太快瓶身溫升太高。8.其他不明原因。

防範對策：1. 所有灌充設備皆設接地裝置。2. 乙炔鋼瓶灌氣時,置於水池中灌氣。3.灌充作業場所嚴禁煙火。3. 乙炔鋼瓶灌氣前檢查吸附物質含量。4. 乙炔鋼瓶不可超量充填乙炔。5.灌充作業中隨時注意充填壓力。6.落實充填前檢查。



圖一 火災之瞬間



圖二、火焰擴大





# 法規及政令宣導

協會技術委員會

勞工健康保護規則 於民國 106 年 11 月 13 日修正，修正後之條文摘錄如下：

第 1 條 本規則依職業安全衛生法（以下簡稱本法）第六條第三項、第二十條第三項、第二十一條第三項及第二十二條第四項規定訂定之。 第 2 條 本規則用詞，定義如下：一、特別危害健康作業：指本法施行細則第二十八條規定之作業（如附表一）。.....第 8 條 雇主應使僱用或特約之醫護人員及勞工健康服務相關人員，接受下列課程之在職教育訓練，其訓練時間每三年合計至少十二小時，且每一類課程至少二小時：一、職業安全衛生相關法規。二、職場健康風險評估。

三、職場健康管理實務。...第 9 條 事業單位應參照工作場所大小、分布、危險狀況與勞工人數，備置足夠急救藥品及器材，並置急救人員辦理急救事宜。但已具有急救功能之醫療保健服務業，不在此限。前項急救人員應具下列資格之一，且不得有失聰、兩眼裸視或矯正視力後均在零點六以下、失能及健康不良等，足以妨礙急救情形：一、醫護人員。二、經職業安全衛生教育訓練規則所定急救人員之安全衛生教育訓練合格。三、緊急醫療救護法所定救護技術員。第一項所定急救藥品與器材，應置於適當固定處所，至少每六個月定期檢查並保持清潔。對於被污染或失效之物品，應隨時予以更換及補充。第一項急救人員，每一輪班次應至少置一人；其每一輪班次勞工總人數超過五十人者，每增加五十人，應再置一人。但事業單位每一輪班次僅一人作業，且已建置緊急連線裝置、通報或監視等措施者，不在此限。急救人員因故未能執行職務時，雇主應即指定具第二項資格之人員，代理其職務。...第 15 條 雇主對在職勞工，應依下列規定，定期實施一般健康檢查：一、年滿六十五歲者，每年檢查一次。二、四十歲以上未滿六十五歲者，每三年檢查一次。三、未滿四十歲者，每五年檢查一次。前項所定一般健康檢查之項目與檢查紀錄，應依附表八及附表十規定辦理。但經檢查為先天性辨色力異常者，得免再實施辨色力檢查。第 16 條 雇主使勞工從事第二條規定之特別危害健康作業，應定期或於變更其作業時，依附表九所定項目，實施特殊健康檢查。雇主使勞工接受定期特殊健康檢查時，應將勞工作業內容、最近一次之作業環境監測紀錄及危害暴露情形等作業經歷資料交予醫師。.....第 23 條 離職勞工要求提供其健康檢查有關資料時，雇主不得拒絕。但超過保存期限者，不在此限。...本規則除第四條第三項已另定施行日期、第五條第三項、第六條第三項、第七條第二項、第八條第四項、第五項、第十一條第一項，自中華民國一百零七年七月一日施行，及第十六條附表九編號十六、二十四、三十及三十一自一百零八年一月一日施行外，自發布日施行。



31

衛生福利部食品藥物管理署106/8/18函告，為加強政府與產業界之交流互動，瞭解醫藥產業所關切之議題，特建置與產業溝通平台，以及時提供回應及政策說明，作為充份溝通及對話之管道，各會員如有相關疑問，可至該署官網首頁「專題主區」，點選「藥物產業溝通平台」圖樣，即可連結平台首頁，以便雙方溝通詢答。

※ ※

衛福部食藥署106/10/23函告，請業者落實委外儲存與運輸作業管理，若藥商委外執行，應定期評估及稽核受託業者確實履行要求之工作能力，定期監測及審查受託者之執行結果，以確保委外業者遵循GDP相關規範。

※ ※

本會會員廠中鋼公司變更負責人，由宋志育先生變更為翁朝棟先生；利新公司變更負責人，由吳俊儒先生變更為邱鴻圖先生；桐寶公司變更名稱，由「桐寶股份有限公司」變更為「桐寶股份有限公司林園廠」，該三案經提106/11/16第13屆第12次理事會審查通過，並報經內政部核備，於106/12/1起生效。

※ ※

本會會員桐寶公司林園廠，重新申請設立乙炔容器定期安全檢驗站案，經乙炔容器安全小組派員實地審查後，相關建議改善事項業已完成改進，並經該小組第13屆第14次會議及技術委員會各委員無異議通過，本案提送本屆第12次理事會討論通過同意設立。(原加入本會之舊有桐寶乙炔安全檢驗站應予註銷)，並自106年12月1日起生效。

※ ※

本會會員「永豐氣體工業股份有限公司桃園廠」申請設立乙炔容器定期安全檢驗站，經乙炔容器安全小組派員現地審查通過，經送技術委員會第13屆第11次會議審查同意，本案將提送下次理事會審議。

※ ※

106年度本會乙炔容器安全小組，派員稽查乙炔容器定期安全檢驗站之乙炔容器檢驗作業，計遠榮氣體林園廠、樹林廠、國照理化、祥利氣體、立全氣體、嘉南氣體、南信氣體、桐寶氣體林園廠、聯通氣體、益華氣體等10家，有關審查結果及待改善事項，均已請依本會「乙炔容器定期安全檢查規範」辦理改進申覆，以維作業安全。

# 中華民國工業氣體協會會務報導

曾淑芳

本會於106年11月16日9-6理監事聯席會議通過事項：

一、107年技委會工作計畫：

- (1)訪視三福西盛、利昌氣體、大專氣體、大益氣體、良欣氣體、聯豐五堵工廠、立豐炭酸、新瑞僑、洽隆、正弘氣體及聯銓氣體。
- (2)辦理委託檢驗站新進檢驗員基礎教育訓練(不定期舉辦)。
- (3)辦理會員日本東京參訪研習(5月23-27日辦理)。
- (4)辦理檢驗站專業人員年度教育訓練(11月23-24日辦理)。

二、本會委託鋼瓶檢驗站檢驗「高壓氣體容器」產品責任險，年度新保險合約書。

※ ※

本會與氣體公會、勞動部職安署三會106年度「安全伙伴」專案業已執行結案，完成內容如下：

- (1)組成安全衛生技術團隊，訪視輔導公、協會會員計4家。
- (2)完成辦理高壓氣體安全宣導會北、中、南區共3場次，課程如下：
  - (a)氧氣及富氧環境的火災危害。
  - (b)惰性氣體及缺氧危害。
  - (c)個人防護具選用。
  - (d)液氧、液氮、液氫超低温儲槽灌充系統。
  - (e)客戶端氫氣管線系統。
  - (f)相關法令解說。
- (3)完成氣體實務撰稿計2項：
  - (a)小液灌(LGC)檢測制度及RFID系統。
  - (b)高壓氣體特定設備機械完整性(MI)之變更管理。
- (4)完成亞洲工業氣體協會(AIGA)作業標準之出版品轉譯中文化，計7項：
  - (a)氧氣及富氧環境的火災危害(AIGA 005/10)。

(b)惰性氣體及缺氧危害(AIGA 008/11)。

(c)個人防護具選用(AIGA066/10)。

(d)液氧、液氮、液氫超低温儲槽灌充系統(AIGA085/13)。

(e)客戶端氫氣管線系統(AIGA087/14)。

(f)氧氣地下導管及管路系統(AIGA021/12)。

(g)防駛離事件預防(AIGA092/15)

#### (5)撰寫事故案例(12案例)

※ ※

107年1月18日本會上(106)年度鋼瓶安全檢驗數量業已統計完成，檢驗戶數11,010檢驗支數327,994不合格數1,168不合格率0.36%，(83年至106年度總計檢驗戶數164,032檢驗支數5,296,938不合格數41,075不合格率0.78%)

※ ※

107年1月2日衛生福利部函謂該部已於106年12月28日訂定發布「西藥優良運銷準則」，詳細內容可至該部食品藥物管理署網站「公告資訊」下「本署公告」網頁自行下載。

※ ※

106年12月15日台南市高壓氣體商業同業公會召開第十三屆第一次會員大會，本會致送捐助款捌仟元整祝賀，該會選舉結果由蔡承穎先生當選理事長。

※ ※

本會於106年10月16日函轉依原承保內容續約之本會委託鋼瓶檢驗站檢驗「高壓氣體容器」產品責任險，新年度保險合約影本予各檢驗站。

106年12月20日發函各檢驗站於107年1月10日前將未登錄使用之106年度識別環寄還本會以便核對後依程序銷毀。

106年12月26日寄出107年度黃色識別環和識別貼紙予各水壓檢驗站及紅色束帶予超音波檢驗站。







## 全方位的服務是您唯一的選擇

本公司創立於民國四十四年，是國內第一家氣體製造商，四十多年來秉持全方位的產銷體系，供應國內各行業所需之高品質氣體產品，包括客戶之儲槽安裝及管線施工到各種氣體之穩定供應使用及技術諮詢服務等，皆是本公司經營之項目，選擇本公司就如同您擁有屬於自己掌控之全方位氣體專業廠與氣體技術文庫，使您在市場上佔盡先機而成為各行各業之領導者。

營業項目：

1. 液態氧、氮、氬、二氧化碳。
2. 高純氧、氮、氬、氫、氦氣。
3. 醫療用各種氣體。
4. 各類混合氣體。
5. 超高純度氣體。
6. 標準校正氣體。
7. 半導體電子氣體。
8. 各類氣體工程設計與施工。
9. 氣體專業技術諮詢與服務。

台北氧氣股份有限公司

TAIPEI OXYGEN & GASES CO., LTD.

台北廠：新北市板橋區三民路一段22號  
電話：(02)29616858 29519294

台中廠：台中市大肚區沙田路二段308巷9號  
電話：(04)26995572 ~ 4

高雄廠：高雄市阿蓮區港後里崙頂64號  
電話：(07)6319474 ~ 5



# 百煉成鋼

## TEMPERED INTO STEEL

中鋼集團總部大樓於101年獲得高雄厝綠建築評選首獎，  
102年獲得美國「Architizer A+Awards」全球建築師評審及網路票選雙料冠軍，  
103年榮獲內政部「鑽石級綠建築標章」，成為亞洲新灣區綠建築代表作，  
也是中鋼集團永續關懷地球，邁向新紀元的典範。





# 我們重視： 安全、環保、品質、效率



我們擁有：ISO9001:2008 認證  
醫用液氧GMP 認證  
醫用液氧GDP 輔導績優廠商

遠東氣體工業股份有限公司

公司電話：(02)27866000

傳 真：(02)26518877

工廠電話：(07)6913915

傳 真：(07)6913917

# 三福氣體

## 全球領先技術 在地深耕服務



三福氣體成立於1952年，是一家擁有領先全球專業及健全在地知識之工業氣體、設備和技術供應商。經由不斷的改進與創新，我們秉持熱情的理念，不懈地追求並努力超越客戶的期盼，以幫助客戶取得長久的成功。我們承諾對環境的保護並確保永續經營。

讓我們累積六十多年的專業為你服務並成為你值得信賴的策略伙伴。

### 競爭性解決方案以滿足客戶需求

我們擁有完整的產品、服務及解決方案，以服務我們的電子、光電、顯示器、能源及工業等不同產業的客戶。

主要產品包括：

- 大宗氣體
- 各種特殊氣體
- 工業氣體、醫療氣體、標準氣體
- 現場供氣
- 技術及工程服務

三福氣體股份有限公司  
Air Products San Fu Co., Ltd.

104台北市中山區  
中山北路二段21號5樓  
Tel : 02-2521 4161  
Fax : 02-2581 8359

tell me more  
[airproducts.com.tw](http://airproducts.com.tw)