

THPGIA  
與台灣工業  
共存共榮

# 氣體工業

Taiwan High Pressure Gas Industrial Association

no. 97

2020年7月號  
第25卷・第3期



- 2019 冠狀病毒病 (COVID-19) - 氣體包裝受外部污染的消毒措施
- 國際氣體經營資訊
- 安全閥構造性能之探討

## 業務專欄

- 02 國際氣體經營資訊
- 09 氫能燃料車之原理與發展
- 14 2019 冠狀病毒病 (COVID-19) - 氣體包裝受外部污染的消毒措施

## 技術專欄

- 20 安全閥構造性能之探討

## 安全專欄

- 31 技術通報
- 32 災害事故案例及防止對策
- 33 法規及政令宣導

## 會務報導

- 34 台灣區高壓氣體工業同業公會
- 35 中華民國工業氣體協會

## 感謝本期廣告之贊助

- 大儀股份有限公司
- 中國鋼鐵股份有限公司
- 臺北氧氣股份有限公司
- 三福氣體股份有限公司
- 遠東氣體工業股份有限公司

發行者：呂永正  
 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、周宗賢、莊浩淵、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 109 年 7 月 10 日  
 「高壓氣體」自第 17 卷第 3 期起更名為「氣體工業」



## 國際氣體經營資訊

聯華氣體 陳高明 譯

### 1. 空氣產品集團(Air Products) 與Haldor Topsoe簽署了全球合作協議，針對全球性的大型氨，甲醇及二甲醚專案進行合作。

空氣產品集團和化學精煉行業的高性能觸媒和專有技術的全球領導者Haldor Topsoe於2020年5月15日宣布簽署全球聯盟協議。兩家公司將利用其廣泛的市場網路聯繫開展合作，以開發潛在項目，並結合其在全球範圍內開發和建設的大型氨，甲醇與二甲醚工廠的專業知識。

Air Products可以獲得Topsoe的技術專利，並為由Air Products建立，擁有和營運的氨，甲醇和/或二甲醚工廠提供某些工程設計，設備，高性能觸媒和技術服務。藉由雙方合作，Topsoe的技術可以集合許多Air Products的技術，包括各種原料的氣化和合成氣製程。

“與哈爾多·托普索（Haldor Topsoe）達成的全球合約對空

氣產品集團非常重要，因為我們將繼續擴大在全球範圍內開發大型專案的客戶供應範圍。我們已經成功執行大型專案而建立了聲譽。擁有這個聯盟並獲得Haldor Topsoe的技術領先能力將有助於增強我們的產品以及客戶對項目開發和性能的可靠性和質量的信心，” Air Products執行副總裁Samir J. Serhan博士說。

“我們對加入這個聯盟感到非常滿意。空氣產品集團是行業的領導者，我們共同致力於為世界各地的客戶提供出色，創新和更可持續的解決方案。這項聯盟為整合大型項目奠定了基礎，這將得益於我們兩家公司的密切合作和綜合優勢。” Haldor Topsoe副首席執行官兼執行副總裁Amy Hebert說道。

托普索的技術使化學和精煉行業的公司能夠使用最少的能源和資源，充分利用其製程和產品。在開發可持續技術的最前端，托普索的解決方案提高了世界人口增長的糧食產量，並有助於保護環境。用於製造人造肥料的所有氨中有一半是使用托普索觸媒生產的。

托普索的技術將被納入空氣產品集團最近宣布的位於印度尼西亞東加里曼丹的班加隆的世界規模的煤製甲醇生產設施中。此外，托普索技術還將成為此前宣布的位於德克薩斯州的世界級墨西哥灣沿岸氨生產工廠的一部分。空氣產品集團將通過其有史以來最大的蒸汽甲烷重組裝置為氫氣生產提供氫氣和氮氣。

空氣產品集團參與這些世界級專案將利用該聯盟，並帶來可觀的可持續性收益。隨著全世界對氫能量轉換的興趣不斷增長，這些類型的專案可以充當可再生氫分子的載體。

**2.空氣產品集團(Air Products)向美國加州的OCTA提供氫燃料巴士，以推動創新全國最大的橙縣運輸管理局車隊的加氫站加油站隆重開幕。**

空氣產品集團2020年1月31日於美國加利福尼亞州聖安娜市慶祝了美國公交車最大容量的氫燃料加油站的盛大開業，同時還有專案合作方：運輸和環境中心（CTE），橙縣運輸管理局（OCTA），加利福尼亞州空氣資源委員會（CARB），南海岸空氣質量管理區（SCAQMD）。

新的加站点位於OCTA的巴士站，配備了Air Products的SmartFuel®氫加油技術，設計和設備。OCTA當前的氫燃料電池電動公共汽車隊由10輛公車組成，但該站是為將來的增長而建造

的。它具有最多可容納50輛公共汽車加氫能力，相當於在八個小時的時間內加氫1,500公斤。該站可以在每輛公車6至10分鐘的時間範圍內為每輛公車平均提供28公斤的氫，同時還可以為多達30輛公車提供加氫，並同時提供多種加氫能力的車道。

“該站為公車加氫能力樹立新的里程碑，並展示氫燃料加註的其他持續創新。儘管我們在全球範圍內為公共汽車機構設計和建造了加氫站，但該站將利用我們獨特的低溫壓縮機和經過專門設計的冷卻系統以及液態氫的供應位置，將我們先進的快速填充技術帶入公車中。” 空氣產品集團美洲增長平台總經理埃里克·古特（Eric Guter）說。

這個氫燃料專案是幾個組織共同努力，在美國迎來下一階段零排放車輛的結果。“我們要祝賀我們的專案合作者為取得如此顯著成就而共同努力，並祝賀CARB為這個專案以下項目提供了關鍵資金” 古特說。

CARB的移動源控制部門負責人Jack Kitowski表示：“來自該州具有里程碑意義的總量管制和交易計劃的資金幫助OCTA等前瞻性運輸機構及其航空產品等合作夥伴確保了清潔能源的現代化和機隊轉型。” “零排放的公共巴士車隊大大減少了低收入社區公共汽車的尾氣排放，並帶來了多項好處，特別是對於依賴公交的乘客而言。過渡到氫等清潔能源的船隊減少了能源消耗和溫室氣體排放，並幫助我們所有人實現了更清潔的空氣。”

非營利組織CTE倡導清潔，可持續，創新的運輸和能源技術，目前正在管理該項目。CTE和OCTA從CARB到California Climate Investments獲得了1,247萬美元，佔該項目一半以上的資金，這是一項全州性的計劃，投入了數十億美元的總量控制和交易費用，以減少溫室氣體排放，加強經濟發展和改善公共衛生和環境，特別是處境不利的社區。額外的資金來自加利福尼亞州的參議院法案，該法案由加利福尼亞州交通部監督，並且由SCAQMD的清潔燃料基金負責。

CTE執行董事Dan Raudebaugh表示：“CTE與Air Products合作已有十多年，在美國各地建設加氫站。” “與Trillium合作建造的位於橙縣的這個車站，是零排放公共汽車行業真正的改變者。”

空氣產品集團以其SmartFuel®技術提供全套氫燃料解決方案的歷史悠久，從氫燃料站到設

備供應，再到氫燃料生產和供應。在聖安娜（Santa Ana），空氣產品集團設計並聯合安裝加氫站，為大多數主要客戶提供設備，並為公車加氫。空氣產品集團將液態氫輸送到加氫站，然後使用專有的低溫氫壓縮機將其汽化並壓縮成高壓氣體，然後再將空氣產品集團產品的加氫機分配到公共汽車上。

空氣產品集團一直在為公共汽車加氫，已有20多年的歷史，最近在亞洲安裝了1000公斤/天的氫氣公共汽車加油站，在歐洲安裝了200公斤/天的氫氣公共汽車加油站。空氣產品集團還參與了倫敦運輸公司和俄亥俄州坎頓的SARTA的巴士項目。

### 3. 空氣產品集團(Air Products)的PCB和中國合同製造商授予另一項現場供應合約。

空氣產品集團2020年5月14日宣布，它已經獲得了世界領先的印刷電路板（PCB）和中國合同製造商的又一份長期現場供應合約。空氣產品集團的最新勝利將進一步增強其強大的供應地位和現場服務能力，以服務於該客戶和快速增長的電子市場。

空氣產品集團將增加一台大容量高純度氮氣產生器，以支持PCB和承包製造商在華北地區的擴張。該新設施與過去三年來在全國各地投產的幾台現有高純度氮氣產生器相結合，該公司將大大提高客戶的工業氣體產能。

除了提供氣體，空氣產品集團還提供了其專有的NitroFAS®智慧型氮控制系統（INCS）裝置和利用其位於上海的亞洲技術中心開發的相關應用解決方案。這些創新的產品通過減少排放量進一步提高了客戶的產品質量，生產率和環境績效。INCS的遠程監視和控制功能還實現了工業網際網路的好處。

“多年來，我們尊貴的客戶一直信任Air Products以支持他們的增長計劃，對此我們感到榮幸。這份新合約證明我們可靠的運營和供應以及在提供創新的氣體應用解決方案方面的豐富經驗。” Air Products中國總裁Saw Choon Seong說。“在中國，我們通過安全，可靠，高效和優質的服務來支持包括5G網絡，人工智能，物聯網和工業互聯網在內的'New Infrastructure'項目，從而努力與客戶和電子製造業一起發展。”

空氣產品集團已為全球電子行業服務40多年。它的整體解決方案包括氣體供應，應用解決方

案和設備，可幫助電子包裝製造商滿足對最新一代半導體日益增長的需求。該公司位於亞洲最先進的技術中心的電子封裝，組裝和測試實驗室開發先進的應用解決方案，以支持中國和亞洲市場的快速增長。

在中國，空氣產品集團已為下一代電子設備的開發提供了許多世界領先的國內製造商。該公司在重要的電子製造基地（包括南京，西安，福建，安徽和京津冀地區）中建立了強大的地位。作為最早進入中國市場的跨國工業氣體公司之一，空氣產品集團目前在全國擁有70多個經營實體和170個生產設施，服務於廣泛的行業並支持其轉型和升級。

**4.液空集團(Air Liquide)與全球領先的碳鋼板材供應商蒂森克虜伯鋼鐵(thyssenkrupp steel)合作，共同開發低碳鋼的生產流程。**

液空集團風險投資部門（ALIAD）與國泰智慧能源基金合作，促使中國的科技新創企業加快能源轉型

液空集團的風險投資部門ALIAD於2020年6月9日通過在中國的首次投資以來擴大其在亞洲的業務，同時通過對國泰智能能源基金的股權投資來鞏固其在能源轉型中的地位。自2013年成立以來，ALIAD已在全球進行了35項投資，總投資額約為1億歐元。

除Total Carbon Neutrality Ventures，湖北省高新技術產業投資集團有限公司，CMA CGM集團和武漢精開產業投資基金管理有限公司之外，ALIAD還投資了國泰智能能源基金，該基金專門致力於中國的能源轉型，重點是能源平台，能源儲存，智慧電網，氫能，潔淨能源，可再生能源和低碳生產方式。

中國正在實施環境友好政策，旨在促進創新型企業的興起並促進其能源產業的更新，以應對全球能源轉型的挑戰。

在這種情況下，國泰智能能源基金已經確定與許多創新公司合作，這些公司正在重塑能源行業，以設計高效能和低碳足跡的工業產線。該基金已對ALLSENSE Technology進行第一筆投資，ALLSENSE Technology是一家創新的網際網路公司，目前專注於中國石化燃料發電行業的數位化和優化。

這些具有前瞻性的技術，加上液空集團的專業知識和經驗，將使符合液化空氣氣候目標的創新減碳方案應運而生。藉由在中國的第一筆資金投資，ALIAD支持液空集團的創新戰略，使其成為能源領域最活躍，變革最快的創新生態系統之一。

#### 5.液空集團(Air Liquide)的Turbo-Brayton解決方案受到航運業的好評，可減少溫室氣體排放。

液空集團於2020年2月19日宣布，將繼續發展其Turbo-Brayton低溫設備的銷售，Turbo-Brayton低溫設備在過去兩年售出了約50台，總價值近1.8億歐元。這種創新的解決方案是專為航運行業開發的，可避免溫室氣體排放，此設備受到客戶的好評，銷售強勁增長。

Air Liquide開發的這項技術基於Turbo-Brayton原理，利用液化天然氣（LNG）在運輸該產品的船上蒸發，進而大大減少運輸過程中的溫室氣體排放。借由這項技術，液空集團可幫助其客戶減少對環境的影響。數據指出，售出約50台Turbo-Brayton低溫裝置有潛力每年避免超過240,000噸的二氧化碳當量排放。該設備旨在安裝在液化天然氣運輸船上，既可以安裝在新建船上，也可以安裝在現有船上。

液化空氣技術首先在太空工業中用於將生物樣品低溫保存在國際空間站（ISS）上，然後再應用於航運行業。它也可以應用於生物甲烷。例如，它可用於液化經由家庭和農業廢物的厭氧消化而產生的生物甲烷。沼氣以液態形式可以很容易地運輸到其使用點，作為NGV站（車用天然氣）或輪渡碼頭中的燃料。液空集團已經在北歐出售了兩套這樣的設備。

液空集團執行委員會負責創新，數據與電腦，知識產權和全球市場與技術WBU的執行委員Emilie Mouren Renouard說：

商業上的成功表明本集團藉由開發有效的解決方案來幫助其客戶降低其活動對環境的影響的能力，以支持其客戶。液空集團一直在為低碳社會進行創新。現在，我們的氣候目標是我們行業中最具野心的目標，這些深受客戶歡迎的新技術有助於減少CO2排放。

#### 6.液空集團(Air Liquide)與Solidia Technologies續簽了合作協議

在成功的試點階段之後，液空集團與Solidia Technologies於2020年1月27日續簽了合作夥伴關係，Solidia Technologies是解決方案開發商，旨在減少預拌混凝土生產的碳足跡。

在2016年啟動的試驗階段中，液空集團和Solidia Technologies專家組成的聯合團隊已將創新解決方案Solidia Concrete™工業化，該解決方案使用二氧化碳（CO<sub>2</sub>）來固化混凝土。與傳統混凝土相比，固化過程中消耗的CO<sub>2</sub>以及用於粘合混凝土的低能耗Solidia Cement™生產中降低的碳排放量相結合，可將碳足跡減少70%以上。

作為這一全球合作夥伴關係的一部分，液空集團是Solidia首選的CO<sub>2</sub>和用於其噴射的設備供應商。在美國，Solidia Concrete已開始銷售，液空集團提供從其他行業排放的CO<sub>2</sub>中回收和淨化的二氧化碳。

液空集團副總裁兼執行委員會成員Matthieu Giard負責監督工業客戶業務的評論：

“我們很高興與Solidia Technologies合作。基於創新的二氧化碳使用，這項技術是減少預製混凝土碳足跡特別有趣的解決方案。這種夥伴關係完全符合我們的氣候目標，這是我們行業中最野心的目標。我們方法的另一個特點是：為了實現氣候目標，我們依靠自己的資產開展工作，為客戶開發解決方案，我們還採取了與生態系統合作的策略，以擴大和擴大有利於我們的行動的影響環境。”

Solidia Technologies總裁兼首席執行官Tom Schuler補充說：

“液化空氣的專業知識一直是我們二氧化碳固化技術發展以及交付高性能，低環境足跡混凝土的關鍵要素。我們期待著與液空集團繼續保持合作，我們致力於開發新產品，進入更多市場並為整個1萬億美元的全球混凝土市場提供新的可持續解決方案。”

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。

# 氫能燃料車之原理與發展

育秀基金會 董書芬

## 1. 氫能燃料車之發展

韓國現代汽車（HYUNDAI）積極搶攻綠能車市場，除了氫能燃料電池車外，今（2020）年3月在瑞士更推出同樣以氫為動力的18噸貨卡H2 Xcient，企圖以零碳排為目標，征服瑞士高山，第一批50輛H2 Xcient的使用者包含瑞士的最大的連鎖超市Migros、乳製品生產商Emmi、雜貨連鎖店Coop以及加油站運營商SOCAR和Tamoil。

現代汽車的雄心壯志還不只於此，旗下的氫能燃電池車Nexo，為了進軍美國市場，還邀請韓國天團防彈少年團BTS代言，所拍攝的微電影，在紐約百老匯時代廣場附近的戶外數位看板公開播放，為Nexo在美國上市販售造勢。

氫能燃料電池早在約兩個世紀前就問世，但卻一直遲遲無法取代傳統內燃機汽車，這是因為氫的儲藏與運輸需要大量成本，而且加氫站的投資成本又遠高於加油站或充電站，再加上氫燃料電池車的技術門檻高、生產成本也高，相較之下市場價格沒有競爭力。

因為環保意識的抬頭與排廢標準漸趨嚴苛，使得車廠紛紛轉往以碳排放較少的電動車或氫能燃料電池車發展，電動車商業化的時間較早、贏在起步的優勢外，相較於鋰電池生產或廢棄都不環保，以及所儲存的電都是相當污染、耗能，氫能燃料電池車的發展一直被寄予厚望。

## 2. 氫是全球引領翹望的綠色能源

氫是宇宙空間含量最多的元素，占全部化學元素的80%以上，而且是各種生命物質中含量最豐富的元素，占人體所有元素的80%以上。氫是重要的工業原料，比如合成氨、甲醇以及各類原油煉製都需要消耗氫，氫可以作為保護氣體、還原氣體，常用於鋼鐵業、玻璃業等，但是氫常常只是其它產業的配角，很少獨撐大樑。

利用氫氣經過化學反應後所產生的能量就是氫能，不會產生廢氣汙染環境，而且也可以儲存

能量，氫能燃料電池車（Fuel Cell Vehicle，FCEV）就是利用這個原理，透過氫與氧的化學反應產生電能與水，再以電能推動電動機轉換成動能驅動車輛。

與以內燃機燃燒氫氣及空氣中的氧產生動力的氫內燃汽車（HICEV）不同，內燃機製造容易，可謂是傳統汽油內燃車的改良版，直接燃燒氫氣，氫燃料很快就耗盡，加滿氫氣的油缸只能行駛數公里，因此汽車生產大廠紛紛改以氫能燃料電池車技術為發展主軸，以下將詳細介紹氫能燃料電池車。

首先我們先了解燃料電池的發展，第一個燃料電池是在1839年由英國物理學家威廉·葛洛夫製作，並於1960年美國太空總署執行太空任務時使用，此後燃料電池開始被廣泛使用在工業、住屋、交通等方面，作為基本或後備供電裝置。

簡單來說，燃料電池是一種透過水電解過程的逆向反應輸出電力的裝置，在電解水的過程中，氫和氧分別供給陽極和陰極，氫通過陽極向外擴散和電解質發生反應後，放出電子通過外部的負載到達陰極。

燃料電池和傳統電池的原理相同，但不像充電電池一樣，用完須繼續充電，也不像非充電電池用完就丟棄；燃料電池是需要不斷添加燃料才能維持電力，氫氣就是燃料，氧化劑則是空氣中的氧，而副產物是熱、純水或較少量的二氧化碳，正因為如此，氫能燃料電池是繼火電、水電、核電之後的新一代發電技術，被譽為是21世紀具潔淨、高效的新能源。

依照下游的應用，燃料電池可區分為運輸工具（Transportation）、定置型（Stationary）和可攜式（Portable）三大類用途；早年燃料電池的發展重心放在定置型應用，以家用市場為主，特別是在日本因為政府長期補貼，目前已有逾十萬戶家庭使用，日本的氫能技術和產業發展居全球領先地位。

當然隨著運輸型技術發展逐漸成熟，近年來氫能燃料電池汽車市場也逐漸興起，1991年馬自達（MAZDA）展示全鋁鑄氫燃料發動機，1997年豐田（TOYOTA）汽車研發FCHV-1（氫燃料混

動電池車一號），採用氫燃料電池和鎳氫電池混合動力，2014年豐田推出了全球首部商業販售的氫能燃料電池車Mirai。緊接著本田（HONDA）在2016年發表同樣為氫能燃料電池車Clarity，強調續航力更勝一籌。

不讓日本專美於前，包含中國、韓國與歐美等都投入研發，儘管只有少數車廠宣布少量投產，但為了為實現低碳社會，高速車輛、貨卡、巴士、潛水艇和火箭已經在不同形式使用氫，儘管事實上還沒實現真正的成熟。

### 3. 氫能是極具潛力的綠色能源

現今發展氫能，多以提高發電效率與降低成本為前提，從工業鏈來看包括氫的生產、純化、儲存、運輸以及末端使用等有許多的環節，每個環節都有需要基建設與面臨的障礙，氫能是極具潛力的綠色能源，若要使用就得談到如何儲存與運輸，這也是科學家們關注的關鍵重點。

氫是所有元素中最小、最輕，而且密度很低，氫氣運用在工業時多為就地生產、管線傳輸，然而汽車的空間有限，就需要有更合適的儲存方式；依照儲氫的原理分為物理儲氫、化學儲氫。物理儲氫主要分為高壓氣態儲氫、低溫液化儲氫、活性碳儲氫、玻璃微球及奈米碳管或奈米鈦管（線/絲）儲氫等。氫是所有元素中最小、最輕，而且密度很低，高壓儲氫的缺點在於氫氣儲存量相較於鋼瓶本身之重量甚低。以液態儲存氫氣，必須經由壓縮、液化及低溫絕熱設備儲存氫氣。

物理儲氫的氫分子也可被吸附在某些材料內，例如碳，而碳材料包含有奈米碳管（nano-tube）、活性碳及碳纖維等。未來以奈米碳管製成的料電池，可大量應用在各種小型的電子產品上，例如筆電或是行動電話，待機時數可長達數週。

化學儲氫有金屬氫化物儲氫、有機液態氫化物儲氫、無機物儲存及磁鐵性材料儲存等。金屬氫化物儲氫是以儲氫合金為材料，進行氫氣之儲存，此法具有多項優點包含：體積儲氫密度高、無需高壓與隔熱容器、安全性佳、儲氫合金在氫氣吸收與釋放過程可提高氫氣純度。

現代汽車的18噸貨卡H2 Xcient，搭載了7個高壓儲氫罐，但是高壓氣瓶還是有安全顧慮，特

別在高壓的儲氫罐有許多保護的設計，預防高速衝擊產生爆炸。有別於高壓儲氫罐，中國的「常溫常壓儲氫技術」已利用在泰歌號的公車上，突破了氫能在常溫常壓下難以貯存和釋放的技術瓶頸，使用化學儲氫的有機液態氫化物儲氫，可在工廠預製，以提升效率、降低成本，還能利用現有加油站等基礎設施為車輛添加。

#### 4. 氫能利用的關鍵

安全儲存和運輸為氫能利用的關鍵，然而目前面臨到最大的挑戰，在於儲氫材料性能尚未有突破，還有可靠度及耐用度問題，再加上燃料電池車能否普及，取決於加氫站的建設是否跟上腳步，一座加氫站的建置成本約5億日圓，日本政府需補貼近8成，才能將成本控制在接近一般的加油站的費用。

根據美國環境保護局的資料，交通運輸占據溫室氣體排放量的14%，汽車污染是造成溫室氣體的主要源頭之一，對於環境影響不小，儘管新技術尚未成熟，短時間內還無法見到氫能源的廣泛應用，但是我們期待著更節能環保的產品湧現，希望能共同為遏止全球暖化而努力。



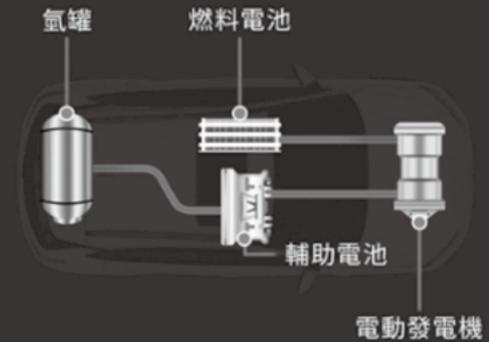
圖說：

韓國現代汽車（HYUNDAI）積極搶攻綠能車市場，除了氫能燃料電池車外，今年在瑞士更推出同樣以氫為動力的18噸貨卡H2 Xcient，企圖以零碳排為目標。（圖片取自現代汽車官網）

# FCEV

## —— 氫燃料電池動力車

通過將氫和氧元素結合在燃料電池中，將高壓縮的氫氣儲存在氫罐中，並產生電力以實現零排放廢氣的動力。作為世界上第一家大規模生產的氫動力汽車開發商，現代汽車將繼續引領新能源動力技術的未來。



氫燃料被視全球工業視為終極綠能，因為氫取之不竭，再加上氫經過觸媒轉化產生電力，不會有空汙，只有清水；即使氫能燃料電池車一直有成本偏高和氫氣儲存等問題，但是各車廠除了開發電池電動車，莫不加入研發氫燃料電池車的戰局。（圖片取自現代汽車官網）

# 2019冠狀病毒病 (COVID-19) - 氣體包裝受外部污染的消毒措施

慧盛材料(股)有限公司 莊浩淵 譯

## 1.簡介

生產醫療氣體的AIGA成員公司正在部署資源以支援醫護系統，因應當前2019冠狀病毒(COVID-19) 傳播而造成的緊急狀況。

由於氣體包裝可能在醫療機構、門診服務和居家照護中使用，而受到外部污染。重要的是這些容器需要進行消毒，以去除污染物，且不會對容器及其附件造成損害，也不會導致在灌裝和使用這些容器時，導致危險的情況。

本安全公告是除了AIGA 105「清潔受外部污染的醫用氣體容器指引」之外，AIGA成員的使用的指引。然而，在目前“2019冠狀病毒大流行”的情況下，從醫療機構和居家照護返回灌裝場的氣瓶，必須假定它們可能受到污染而加以特別注意處理。

應透過風險評估來確定哪些氣體包裝和哪些氣體包裝部位需要消毒。

在準備充填檢查之前，應先完成消毒工作。本安全公告不包括在客戶端收集的容器，也不包括容器的外部或內部清潔。

區域/國家當局可能要求採取額外或不同的措施。

氣體包裝包括氣瓶、集束組和低溫容器及其附件。

## 2.個人防護具 (PPE)

以下所述程序，需要使用特定的PPE，這些PPE應在風險評估期間確定，同時考慮到經由皮膚接觸、吸入或攝入而造成的任何接觸。

有關PPE要求的資訊，亦請參見AIGA 066「個人防護具的選用」。

## 3.氣體包裝消毒程序

在灌裝場接收氣體包裝時，當作病毒在表面可能存活時間長達數天的一種反應，根據風險評

估和指示將任何識別出的氣體包裝移至指定區域。

- 從指定區域搬運任何包裝之前，應使用適當的個人防護具；
- 將包裝從指定區域移至指定消毒區域；
- 確保閥門處於完全關閉狀態；
- 在消毒過程開始之前，使用噴灑方式，最重要的是用螺帽或塞頭（首選），或是與消毒劑相容的塑膠套，蓋住所有的開口（如閥出口、充填口等）。

備註：可能遭受污染的包裝隔離一段時間後，足以使病毒失去活性。

消毒程序：

以下描述的所有程序都是基於特定的消毒劑。這些都有所顧慮，因為化學物質使病毒失去活性，也可能會破壞通常在氣瓶包裝的某些材料。任何過程都應進行風險評估，具體包括以下幾方面：

- 噴灑會導致非常細小的液滴進入壓力設備的小腔室內，清洗後很難去除。
- 噴灑含酒精的化學物質可能會產生易燃、甚至爆炸的環境。

擦拭方式可使執行過程所需的液體體積最少化，而噴灑則在一定時間內可處理的容器數量最大化。

以下藥劑可廣泛使用，並建議用來消滅病毒：

- 選項 1：≥ 70% IPA（異丙醇）或 EA（乙醇）。消毒劑至少靜置二分鐘；
- 選項 2：0,1% 次氯酸鈉溶液。消毒劑至少靜置二分鐘；
- 選項 3：0.5% 過氧化氫溶液。消毒劑至少靜置二分鐘；

備註：選項的次序不表示任何優先順序。

備註：在實驗室環境中，一分鐘就已足夠。上述建議採用的時間為符合現場條件，例如在時間壓力下作業，可能導致時間測量不準確，難以確保監測每批容器的準確時間等。

備註：對設有整體防護的結合壓力調節器 (VIPRs) 瓶閥的消毒，次氯酸鈉或過氧化氫溶液可能會滲透到 VIPR 的金屬部分，而難以充分清洗。因此，腐蝕可能迅速發生，導致 VIPR 的損壞。

備註：由於在實施選項 2 或 3 時，存有潛在的材料侵蝕，建議實施一種能夠識別包裝提交消毒程序的制度。

這些建議是基於醫院感染期刊104 (2020) 246-251 「評論冠狀病毒在無生命表面的持續性及其生物消毒劑的不活化」，該雜誌的網頁為[www.elsevier.com/locate/jhin](http://www.elsevier.com/locate/jhin)

注意下列事項：

- 切勿重複使用消毒濕巾。單獨的濕巾不能交互使用於不同的包裝。抹布的處理應符合當地規定。濕巾最好不要含有纖維基材料（避免潛在的棉絨）。
- 為防止對設備的長期損壞，化學藥劑濃度不應超過 2% 過氧化氫或 0.5% 次氯酸鈉。
- 此外，設備接觸這些化學品的時間不應超過 15 分鐘。應特別注意孔洞中的殘留物。

濃度高於各選項所載時，則需縮短時間。本報告是基於 J. Mater 發表於環境科學期刊1(1) (2010) 58-69 「在無腐蝕條件下，過氧化氫對酸化硫酸鈉溶液中黃銅脫鋅的影響」一文。

閥出口內部的污染與表面相比，被認為風險很小。但是，由於消毒劑進入閥出口會引發一些關於材料相容性和安全性的問題，建議不要這樣做。對於所有藥劑在消毒後，應注意清除殘留。殘留物會導致諸如材料不相容性或氣體污染等風險。

可以考慮去除消毒劑殘留物的方法有：

- 擦拭，
- 用乾淨的水洗滌或
- 如果使用 IPA 或 EA，則用風機吹乾
- 或以上兩者的結合。

備註：如果包裝上有與醫療應用（如體液）相關的可見污染，則應使用消毒產品仔細擦拭包裝，然後擦乾淨，因為這些也可能被病毒污染。

再將容器返回到充填流程。

## 4.其他消毒劑與不推荐或謹慎使用的方法

### 4.1其他消毒劑

市面上有許多消毒劑，可從不同的供應商購買。AIGA不能提供特定製造商的建議。凡事建議調查下列各點：

消毒劑可能：

- 對人員有危害；
- 留下高濃度可能污染氣體的殘留物；
- 對鋼鐵、鋁合金、黃銅及非金屬例如塑膠等造成損壞；
- 會導致應力腐蝕開裂。

#### 4.2不推薦的方法

具體來說，不建議使用臭氧和乾冰，因為考慮到毒性 (臭氧)，有效性和氣體包裝材料的相容性。

#### 4.3使用方法應謹慎

另一種消毒方法是水蒸汽 (濕或乾) 或熱水。

當使用這種方法時，應特別注意以下幾點，且應進行風險評估。

- 在高溫下以高壓水或蒸汽噴射會損壞設備，例如結合壓力調節器 (VIPR) 的閥。
- 根據國際公路運輸危險貨物協定 (ADR) 和/或相關標準，這種設備通常需要經過型式認可流程，該標準通常規定最高操作溫度為 65°C。當水溫高於建議值，建議評估最終材料相容性或功能性的問題。
- 過程中會產生了“污染飛沫”的環境，需要人員保護。
- 過程中可能會產生有關污水處理的問題。
- 參考溫度為 56° C，每 15 分鐘殺死 SARS 冠狀病毒 10000 個單位 (快速降低)。 [https://www.who.int/csr/sars/survival\\_2003\\_05\\_04/en/](https://www.who.int/csr/sars/survival_2003_05_04/en/)

### 免責聲明

所有 AIGA 或以 AIGA 名義的技術出版物，包含實務準則、安全程序和其它技術資訊，均來自據信可靠的來源，並以出版之日 AIGA 和其他組織成員現有的技術資料和經驗為基礎。

雖然 AIGA 建議其成員參考或使用其出版物，但其成員或第三方引用或使用 AIGA 出版物純屬自願，不具約束力。

因此，AIGA 或其成員對結果不做任何保證，也不對其引用或使用 AIGA 出版物所包含的資訊或建議承擔任何責任。

對於任何個人或實體（包括 AIGA 成員）對 AIGA 出版物中包含任何資訊或建議的履行或不履行、誤解、正確或不當使用均不在 AIGA 的控制範圍。AIGA 明確聲明不承擔任何與此相關的責任。

AIGA 的出版物為定期審查，敬告用戶獲取最新版本。

© Reproduced with permission from European Industrial Gases Association. All Rights Reserved.

© 經歐洲工業氣體協會許可轉載。保留所有權利。

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。



AIGA

ASIA  
INDUSTRIAL  
GASES  
ASSOCIATION

## 2019 冠狀病毒病 (COVID-19) : 醫療氣瓶的外部清潔與處理



### 客戶聯絡

- 鼓勵醫院在氣體供應商收集氣瓶之前，先進行清潔和消毒
- 確保以清晰的標記或標籤，識別外部污染的氣瓶
- 氣瓶收取區，應遠離病房和醫院感染區

### 消毒氣瓶選項：

- 擦拭或噴霧方式清潔 (用後消毒劑最少靜置2分鐘)
  - 70% 異丙醇 (IPA) 或乙醇 (EA)
  - 稀釋消毒劑水溶液
    - ✓ 0.1% 次氯酸鈉溶液
    - ✓ 0.5% 過氧化氫溶液
- 高壓熱水或蒸汽噴射，但要小心

### 氣瓶消毒注意事項：

- 擦拭巾消毒後切勿重複使用
- 如果使用噴霧清潔，要用風機吹除多餘的酒精
- 消毒劑/水溶液清洗後，用清水洗淨 (擦拭或用清水洗滌)
- 消毒劑溶液會引起銅閥應力腐蝕開裂與對瓶體產生點蝕
- 蒸汽/水溫度不超過65°C；會對閥和某些鋁合金及複合材料氣瓶造成損壞

### 人員注意事項及使用個人護具：

- 處理氣瓶時使用一次性手套
- 一次性微粒口罩 (N-95)
- 防護服 (拋棄式外衣或工作服)
- 洗手前不要摸臉
- 在進食或飲水前要注意個人衛生，例如用肥皂及清水洗手至少20秒

### 使用過的個人護具、濕巾等的處理：

- 處理受污染的氣瓶後，安全地丟棄一次性個人護具
- 非一次性個人護具，應妥善清潔與消毒
- 用過的濕巾應妥善安全處理
- 清洗後的污水應按當地規定安全處理

注意：更多細節請參考AIGA 077/20 及 AIGA安全公告 SB 21/20

© AIGA 2020 -AIGA授權複製本出版物，前提是承認本協會為該出版物的來源

AIGA 安全海報 SP - 08/20

亞洲工業氣體協會 ASIA INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION  
No-2 Venture Drive, # 22-28 Vision Exchange, Singapore 608526  
Tel: +65 67055642 Fax: +65 68633307  
Internet: <http://www.asiaigna.org>

# 安全閥構造性能之探討

周有洸

## 壹、前言

安全閥 (Safety valve) 是鍋爐、壓力容器及其他承壓設備重要安全裝置，廣泛應用於蒸汽鍋爐等，其依據壓力系統工作壓力自動啟閉，一般安裝於封閉系統之承壓設備或管路上，安全閥主要保護系統安全。當該設備或管道內壓力超過安全閥設定壓力時，自動開啟泄壓，以保證設備及管道內介質壓力在設定壓力之下，保護設備及管道正常運作，防止發生事故，減少命財產損失。

安全閥型式包括彈簧式、重錘式、槓桿式等不同分類，各類型安全閥均在控制流體之壓力不致超出安全值，但由於流體之壓力、流量、溫度及物化性不同，所要求之安全閥性能條件自隨之而異，因此安全閥如按升程 (lift) 或限制流量 (choke) 之機構可分：低升程、高升程、全升程、全量式等型式，所稱「升程」係指閥盤自閉止狀態位置頂開後之軸向上升實際距離；本文特以彈簧式安全閥為對象，就其構造性能探討之。

## 貳、安全閥構造與性能

依據美國ASME Sec. III 定義：「安全閥，指可供壓力減緩之閥，其動作是以流體壓力驅動，使閥開啟，此種閥之特性，以急速開啟或以跳躍方式動作」，因此安全閥係不藉助任何外力，利用介質本身力量吹洩額定容量之流體，以防止系統內壓力超過預設值，且當壓力恢復正常時，閥盤關閉，能阻止介質繼續流出之一種安全裝置；因此，安全閥在所設定壓力下動作，放出超過之壓力，直到流體壓力降至正常狀態後才完全關閉。由安全閥開閥至閉閥之過程而言，其性能評估指標有三：(1) 閥盤與閥座間之密合性 (2) 在達設定壓力時之動作性 (3) 吹洩後，壓力降低時之關閉性。

全量式安全閥之限流部分在喉部面積，可在極短時間內到達全開位置，適用於大流量環境；其餘三種安全閥之限流部分在閥座與閥盤開啟之面積，如以同一口徑之安全閥比較各該放出容量時，以全量式最大，全升程次之，而高升程、低升程依序遞減。

安全閥之主要分類方式如表 1。

表1.安全閥之分類

安全閥分類方式	類型	說明
按彈簧箱部構造分類	開放型 (unseal type)	流體為蒸汽或空氣，允許直接排放於大氣之構造
	密閉型 (seal type)	流體為可燃性或毒性氣體，不允許直接排放於大氣之構造
按加載 (loaded) 方式分類 (機構不同)	彈簧式安全閥	利用彈簧加載
	重錘式安全閥	利用重錘直接加載
	槓桿式安全閥	利用重錘透過槓桿加載
按閥之升程 (lift) 高度分類 (放出能力不同)	低升程式 (low lift type)	$D/40 L < D/15$
	高升程式 (high lift type)	$D/15 L < D/7$
	全升程式 (full lift type)	$D/7 L$
	全量式	閥座口徑為喉部直徑之 1.05 倍以上

【註】 D：安全閥之閥座口徑 (mm) L：安全閥之升程 (mm)。

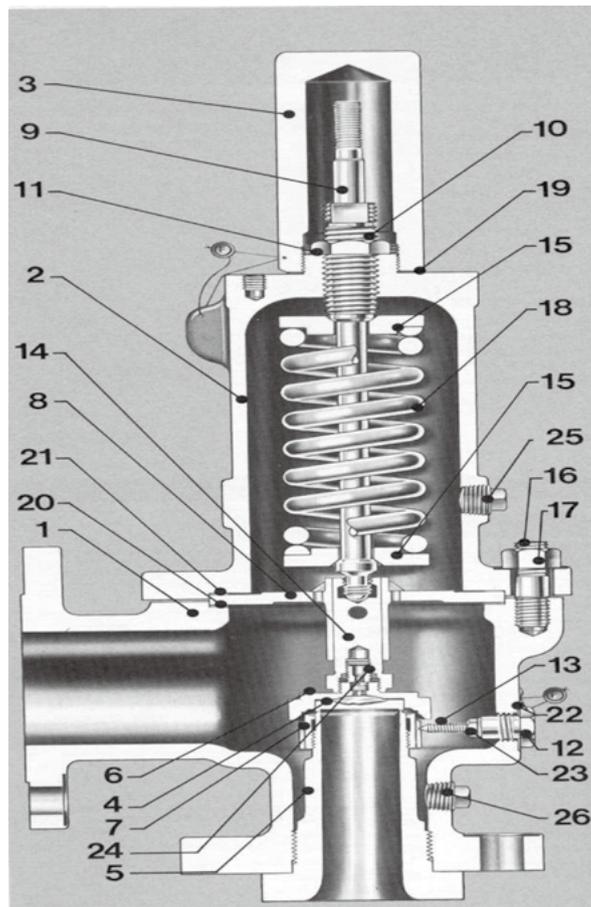


圖1.安全閥零組件配置圖

(資料來源：Farris 2600 Series Conventional)

表2. 安全閥零組件及其功能

零組件名稱	功能
1. 閥體 (Body)	安全閥主體，防護內部零組件，使其免於受外力或者是環境不良等因素影響而損壞。
2. 閥蓋 (Bonnet)	防護閥桿及彈簧，使其免於受外力或者是環境不良等因素影響而損壞。
3. 閥帽 (Cap plain screwed)	防護閥桿，使其免於受外力或環境不良等因素影響而損壞。
4. 盤或閥門 (Disc)	承受彈簧與閥桿之壓力 (安全閥設定壓力)，使安全閥保持在閉合狀態，當閥體內部異常蒸汽或氣體吹洩壓力大於此設定壓力時，閥門上昇 (開啟) 使高壓蒸汽或氣體對外洩放，直到其壓力低於安全閥設定壓力，閥門才會再度關閉。
5. 閥座、噴嘴 (Nozzle)	承載閥門並且提供閥體內部異常蒸汽或氣體吹洩路徑。
6. 閥門固定件 (Disc holder)	固定閥門使其定位，當安全閥在設定壓力狀態下，使閥門保持在閉合狀態。
7. 吹降環、調整環 (Blow down ring)	調整安全閥之吹洩量。
8. 套筒導板 (Sleeve guide)	導引閥桿使其能夠上下作動順暢。
9. 閥桿 (Stem)	結合彈簧，提供安全閥之壓力設定。
10. 彈簧調整螺絲 (Spring adjust screw)	提供安全閥之壓力設定，同時也可以防止安全閥設定點偏移。
11. 緊鎖螺帽 (Jam nut)	防止安全閥設定壓力點偏移。
12. 緊鎖螺絲 (Lock screw)	固定吹降環，以防止其定位點偏移。
13. 緊鎖螺栓 (Lock nut stud, Lock nut bolt)	固定吹降環，以防止其定位點偏移。

## 技術專欄

零組件名稱	功能
14. 閥桿扣圈 (Stem retainer)	連接閥桿與閥門，使安全閥在設定壓力下，其閥門保持閉合狀態。
15. 彈簧墊片 (Spring button)	使彈簧壓縮均勻之傳送壓力。
16. 閥體螺栓 (Body stud)	結合閥體六角螺帽，使閥蓋與閥體密合。
17. 閥體六角螺帽 (Hex nut of Body)	結合閥體螺栓，使閥蓋與閥體密合。
18. 彈簧 (Spring)	結合閥桿，提供安全閥之壓力設定。
19. 閥帽墊片 (Cap Gasket)	增加閥體與套筒導板之密合度。
20. 閥體墊片 (Body Gasket)	增加套筒閥板與閥蓋之密合度。
21. 閥蓋墊片 (Bonnet Gasket)	增加套筒閥板與閥體之密合度。
22. 緊鎖螺絲墊片 (Lock Screw Gasket)	增加固定吹降環之定位點，使其不偏移。
23. 六角螺絲 (Hex Nut)	增加固定吹降環之定位點，以免其偏移。
24. 緊鎖螺帽 (Lock Screw)	固定閥門使其定位，當安全閥壓力設定後，將使閥桿與閥門結合。
25. 閥蓋帽之管塞 (Pipe Plug of Bonnet)	提供安全閥蓋內部水氣洩放。
26. 閥體之管塞 (Pipe Plug of Body)	提供安全閥體內部水氣洩放。



流體開始從閥座處洩漏而流出外釋後，待吹洩排放出大量流體，壓力即降至一定限度，於彈簧力大於向上壓力時，閥盤方始關閉，重又蓄壓(accumulation)，自設定壓力至閥全開之時段，稱為蓄壓，安全閥設計是慢慢開啟釋壓，但當復置時，則迅速閉合，以減少沖蝕機會。

安全閥具有全開急洩之快速動作，係自動洩放壓力之裝置，為間斷工作型態，其限制流體壓力不得高於設定值，用於水蒸汽、氣體等流體之過壓防止功用，安全閥之釋放壓力可視系統需要，事先設定，稱為設定壓力(set pressure)，當系統壓力超過設定壓力時，則安全閥之閥盤遭頂開，開始慢慢釋放流體，直到安全閥全部打開，壓力才逐漸下降，安全閥動作之後，系統釋放流體，其壓力逐漸降低，到達設定壓力時並不立即復閉，否則會發生頻頻動作現象。壓力降低至一預設值時，彈簧之壓縮作用使閥盤復閉，安全閥復閉時之壓力，稱為復置壓力(reset pressure)，通常較設定壓力為低，自設定壓力到復置壓力之過程，稱為沖放(blow down)。

沖放表示開啟與關閉壓力之差值，以設定壓力之百分比(%)表示，通常為3-5%，如沖放太小，安全閥呈反覆性開啟、關閉之動作頻繁，造成閥盤、閥座損傷，影響閥盤關閉後之氣密性能，系統內壓力亦呈高低震盪不穩狀態；如沖放太大，安全閥將釋放過多流體，將造成浪費。

#### 肆、安全閥之吹洩量

安全閥之吹洩，依日本鍋爐構造規格規定。

安全閥有兩座以上者，其中至少一座之吹洩壓力(設定壓力)應調整至最高使用壓力，其他安全閥之吹洩壓力(設定壓力)可調整至最高使用壓力之1.03倍以下，即  $P \leq 1.03p$

式中  $P$ ：安全閥之吹洩壓力(設定壓力)  $\text{kg/cm}^2$

$p$ ：安全閥之最高使用壓力  $\text{kg/cm}^2$

安全閥之口徑設計，安全閥口徑為閥體與閥座磨合面之內徑，此閥座口徑為決定全升程、高升程、低升程安全閥之放出面積之重要尺寸。

安全閥之直徑尺寸以公稱直徑表示，即以流體進入口之直徑表示之，有19、25、38、50、65、75、90、100及115 mm等規格。

#### 伍、影響安全閥性能之因素

##### 1. 構造因素之影響

安全閥作為系統中一重要安全裝置，應具備良好設計及工藝性（workmanship），各型安全閥設計略有差異，安全閥構造亦不一而足，但其基本構造原理則大同小異，基本考量包括閥體強度、密封性能、設定壓力、吹洩壓力、啟閉壓差、升程高度、彈簧性能、動作重複性、機械特性及吹洩量等，可依個別需求及使用條件不同，選用適當結構型式之安全閥。例如高效率之全量式安全閥多用於石化工業等，高升程或低升程安全閥則用於小型空壓機等。

影響安全閥產品性能之因素包括構造、材料、工藝、使用等條件，然實際上多為隨機性，呈一定統計分佈狀態，且各安全閥之強度、壽命、或應力等亦具隨機性，由大量數據統計發現材料強度等數據多為常態分佈，疲勞壽命等數據為韋伯分佈，安全閥失效機率分佈與零件類型、材料種類、應力狀態及使用環境等有關，如圖2-4。

安全閥平均壽命MTTF，須視安全閥使用介質、所受工作壓力、溫度、安裝環境及吹洩釋放壓力流體次數是否頻密等因素，產生安全閥使用壽命不同效應而影響，建構相關數據資料庫，有其必要。

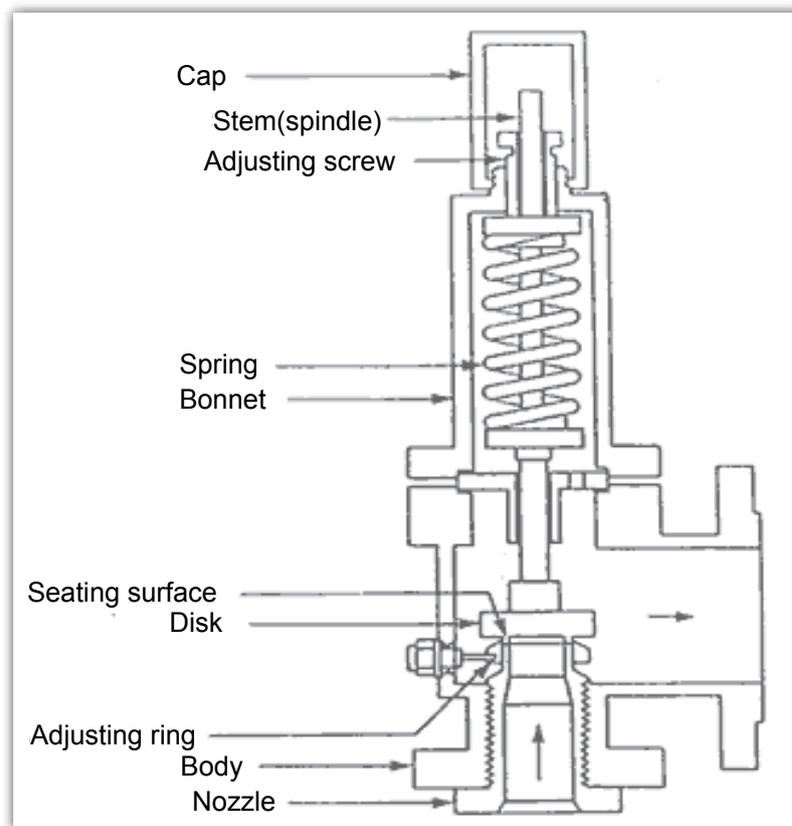


圖2-4. 安全閥失效與材料種類、應力狀態及使用環境等有關  
(資料來源：API520；Lester Millard)

## 2. 工作條件之影響

安全閥工作條件，可能遭遇許多不同操作狀況或環境應力等，應考慮溫度、熱流、應力、腐蝕、磨損…等複合影響，包括安全閥之工作介質，例如水、空氣、蒸汽、油類、乙烯、丙烯、液氧、液氮、液氫、LNG、LPG、硝酸、醋酸…等內容物有無腐蝕性、可燃性、爆炸性、毒性等及其物理、化學特性，並受溫度、腐蝕、沖蝕、壓力等因素影響；受壓零件承受介質壓力、閥桿力及管道附加作用力，在製造、安裝、操作、維修等方面必須適應各該特定要件，在設計上應滿足工作壓力、工作溫度、流體之物態等，實務上面面兼顧不易。

安全閥依其規格，有其特定使用範圍限制，如最高使用壓力超過30 Kg/cm<sup>2</sup>之流體，或溫度超過235℃之過熱蒸汽所使用之安全閥，彈簧不可直接與放出流體相接觸，其彈簧為完全露出型。以一般市售安全閥之常用規格為例：限制其使用壓力範圍在0.3~10 Kg/cm<sup>2</sup>、使用溫度-45℃~185℃、使用流體包括：非腐蝕性氣體（Noncorrosive Gas）、腐蝕性氣體（Corrosive Gas）、飽和蒸汽（Steam）、過熱蒸汽（Superheat Steam）、熱水（Hot Water）、非腐蝕性液體（Noncorrosive Liquid）、腐蝕性液體（Corrosive Liquid）等。

## 3. 背壓之影響

背壓係指安全閥出口處之壓力，包括當安全閥噴氣時因排氣部位之阻力，在安全閥出口處所產生之壓力及安全閥未噴氣前，在排氣部位既已存在之壓力等二種。

對背壓不敏感之安全閥型式，其揚程有一段時間維持最大揚程之定值，釋氣流量亦呈穩定遞減，對背壓敏感之安全閥型式，其安全閥揚程在一開始衝到最大值後迅速陡降，造成流量突增後突減之現象。

普通式安全閥放出側之背壓，影響安全閥之放出壓力及動作性能，如考慮背壓之變動，其放出壓力隨之變動；背壓高時，普通式安全閥之動作不安定，一般情形，背壓應為此安全閥放出壓力之10%以下。平衡式安全閥之構造，在閥體背面設有與閥座口徑同樣面積不受背壓之部分，平衡背壓，不受其影響，縱令背壓如何變動，其放出壓力仍不改變，惟此種安全閥之背壓超出安全閥之放出壓力50%時，不能使用。

## 4. 材料之影響

安全閥材料之選用，依其材質性質及用途適當決定，因應工作介質之腐蝕性、易燃易爆性、毒性、液氣狀態等物理化學特性，材料相對應具有強大耐久力、足夠強度、韌性或耐介質之腐蝕及侵蝕等，例如鑄鐵用於最高使用壓力16 kg/cm<sup>2</sup> 以下或220°C以下者，青銅鑄件可用於235°C以下；使用在超過235°C者，應選用對熱度具有高度耐久力之特殊材料。如安全閥彈簧使用鉻釩鋼50CrVA，具有良好機械及加工性能，鋼之晶粒細化，過熱敏感性低，強度及韌性高，適用於210°C以下之工作環境，在較高溫度之工作環境，應選用合金彈簧鋼、耐熱鋼或耐熱合金。

## 5.工作溫度之影響

### 1. 熱應力

熱漲冷縮不能同時進行引起之內應力，稱為熱應力，變形或應變不僅可由外力引起，如溫度變化產生之熱漲冷縮受到約束時，物體內將產生變形或應變[52]；對具有不同膨脹性能之幾種材料組成之構件，即使整個構件加熱或冷卻至同一溫度，因各組成材料之熱漲冷縮受到構件之約束，而產生內應力；溫度變化時產生熱漲冷縮如受到約束，不能自由伸縮，將產生熱應力；同一物體當其構件各部分溫度分佈不均時，亦將產生熱應力；故熱應力之產生情況，包括溫度變化產生熱漲冷縮時，受外部變形之拘束、相互變形之拘束或內部各部分間變形之拘束所產生等等。

蒸汽或高溫流體吹洩時，將發生溫度變化，鍋爐通常均有充足之升壓時間，安全閥也受均勻加熱，但安全閥動作時，閥座開口部以音速以上之速度將蒸汽或高溫流體吹洩放出，此際，安全閥之管台或排氣管之溫度將激急變化，安全閥內部，尤其閥箱內部間之溫差增大，發生熱應力之扭轉，造成變形，高溫環境使用之安全閥應有耐熱性構造如圖2-5。

### 2. 熱衝擊

物體在急速加熱或冷卻過程中，其溫度變化速度及溫度梯度差距均大，此溫度之激烈變化，產生衝擊熱應力，造成破壞現象，稱為熱衝擊。在熱衝擊時，與機械衝擊一般，變形之不均勻性、慣性抗力及波動過程，產生一定作用。

### 3. 高溫

安全閥可能在不同溫度之環境中使用，如在室溫或溫度不高條件下使用者，應無不利影響，但在鍋爐之高溫蒸汽等高溫環境中工作者，可能出現某些高溫失效問題，各種材料具有不同之耐

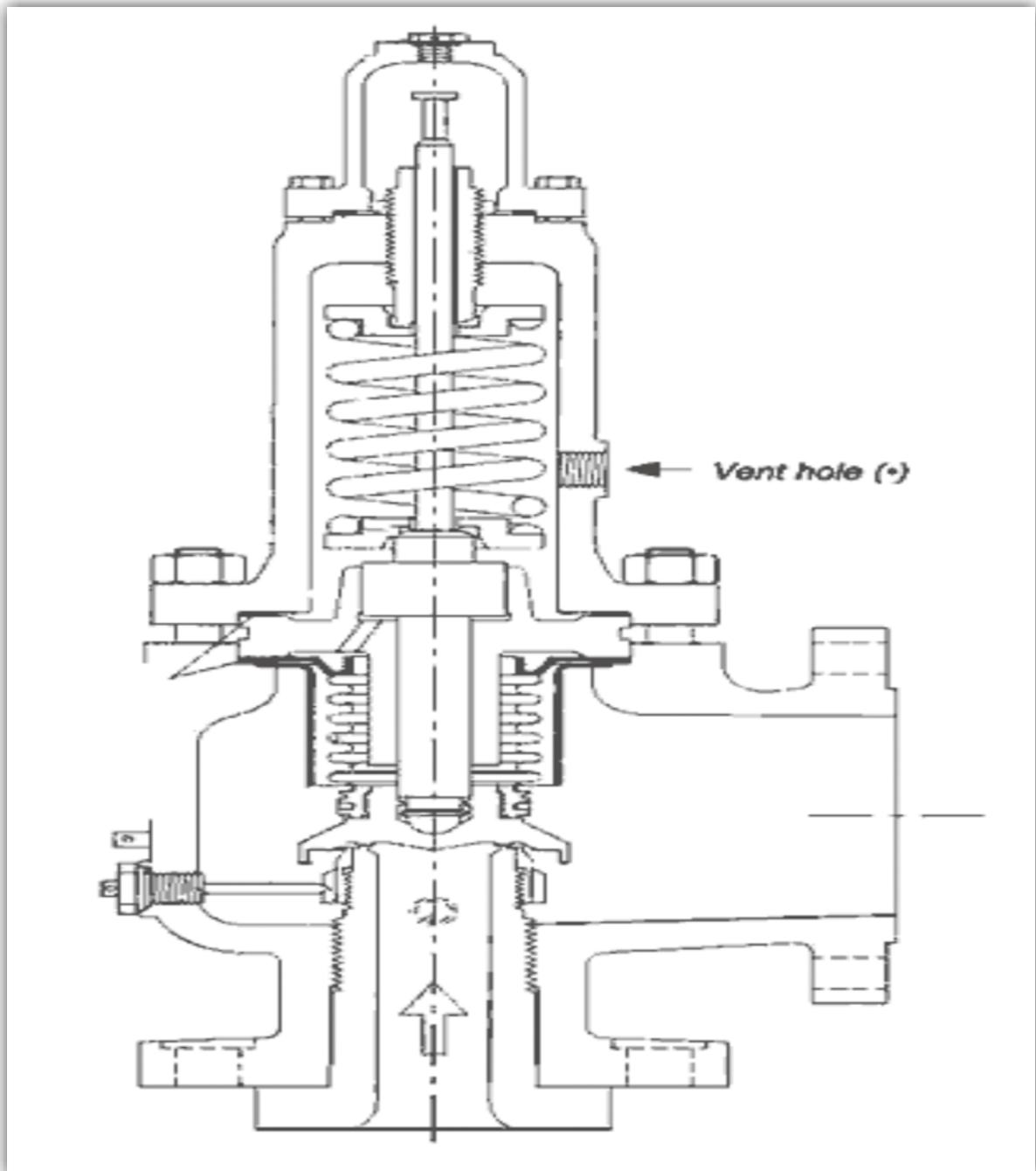


圖2-5.高溫環境使用之安全閥應有耐熱性構造  
(資料來源：Lester Millard)

熱性能，金屬受熱便膨脹。

## 陸.結語

彈簧式安全閥具有構造簡單，可靠度高，適用範圍廣及對介質無過多限制等優點，惟缺點在於閥座密封力隨介質壓力升高而降低，在未達到安全閥壓力設定點前就有微量介質洩漏之預漏現象且介質壓力過大，將造成閥門頻跳而降低閥門使用壽命，另一般彈簧式安全閥之平衡背壓能力亦略有不足，然隨著經濟建設快速發展，安全閥在有操控壓力製程設備之工程業界需求越來越多。鑒於承壓設備過壓時需要安全閥泄壓，以保護生命財產安全，故在鍋爐及壓力設備操作過程中，安全閥具有至關重要地位，其構造性能之評估自不容忽視，爰簡要探討分析如上。

## 參考文獻

- [1] Singh, A., and Shak D.. Modeling of A Spring-Loaded Safety Valve, pp 63-70, 1982
- [2] Lechner,G.,Bertsche,B., (德國) 機械產品的可靠性，吳振環等譯，機械工業出版社，一版，北京，1994
- [3] 張棟，機械失效的痕跡分析，國防工業出版社，一版，北京，1996
- [4] Handbook of reliability predictions for mechanical equipment，Dep.of the Navy of America，1988
- [5] Philip A.Schweitzer，Handbook of Valves，胡家琛譯，117-130 頁，徐式基金會出版部，台北，1984
- [6] 蘇德達、李憶蓮，彈簧的失效分析，機械工業出版社，一版，北京，1988
- [7] Herbert H. Uhlig，Corrosion And Corrosion Control，金屬腐蝕與防蝕，簡家淦、劉曉嶺譯，正言出版社，初版，台南，1977
- [8] 趙少汴、高鎮同，抗疲勞設計，機械工業出版社，北京，1994



# 技術通報

協會技術委員會

對於「壓縮氣體鋼瓶改變充填氣體品項」之相關作業程序，CGA-C10中所提之氣味測試，僅能使用於氧化性氣體、氧化性混合氣體及醫療氣體。不可對含有氮氧化物的鋼瓶做氣味測試，也不可對一氧化碳鋼瓶做氣味測試。對於裝液態氧的鋼瓶，除非鋼瓶沒有液體且鋼瓶內部被加熱至接近大氣溫度，否則不可做氣味測試。可燃氣體、乙炔氣、有毒性、腐蝕性、放射性、自燃的氣體及液態狀態的氣體都不可做氣味測試。在污染物的偵測和辨認上，由於偵測和分辨氣味的能力是如此重要，因此測試者必須能偵測出來自鋼瓶之氣體內外物的氣味。必須測試此種人偵測氣味的能力。必須測試他們在一組未受污染的鋼瓶中找出一個已知受到污染的鋼瓶。不可以使用由於頭痛、發燒、或其他病痛而暫時無法偵測或分辨氣味的人。注意：在做氣味測試時，不可將鼻子直接放入排出的氣流內且不可做深呼吸。間斷的吸任何氣體以初步了解鼻孔是否有刺激性、覺得暈眩或身體不舒服。有些氣體有麻醉性，且有些氣體有很大的刺激性、毒性而可能會使人受傷。若氣味測試發現可能有氣體污染物存在或氣體污染物之外的外物存在，在對受污染的鋼瓶做清潔或清潔程序後，必須再對鋼瓶做氣味測試以確保外物已被除去。

## 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：

2019年10月30日在孟加拉國達卡米爾珀爾，一個氣球銷售商的氣瓶在學校附近的11號公路上爆炸，當鋼瓶爆炸時至少有10名兒童在爆炸點附近，爆炸造成6名兒童喪生及至少20人受傷。大多數受害者來自居住在離事故現場僅幾碼遠的希亞爾巴里貧民窟，低收入家庭孩子每天下午在Rupnagar住宅區旁的那條11號公路上玩耍。大多數傷亡者是兒童，因為當時他們聚集在該氣球銷售商周圍。

## 事故可能之原因：

1. 爆炸物首席檢查員薩姆蘇爾·阿拉姆（Mads Samsul Alam）女士說氣球銷售商改裝廢棄的CNG，LPG或其他類型的氣瓶，將這些鋼瓶做成了簡易的氣體產生器，並將苛性鈉和鋁粉混合在鋼瓶內，以在販賣途中產生氫氣，只要有顧客小販就拼命灌氣球，如果不這麼做鋼瓶內部的化學品繼續反應產生氫氣，產生巨大的壓力造成可能爆炸的危險。
2. 洩漏的氫氣加上火花造成氣爆。
3. 改裝之氣體容器耐壓不足。

## 防範對策：

1. 不任意改裝或變造氣瓶。
2. 使用氫氣作為充填氣球的氣體。
3. 不非法製造氣體產生器。



## 法規及政令宣導

協會技術委員會

職業安全衛生法 民國 108 年 05 月 15 日修正，摘錄部分條文：第二章 安全衛生設施第 6 條 雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：一、防止機械、設備或器具等引起之危害。二、防止爆炸性或發火性等物質引起之危害。三、防止電、熱或其他之能引起之危害。四、防止採石、採掘、裝卸、搬運、堆積或採伐等作業中引起之危害。五、防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害。六、防止高壓氣體引起之危害。七、防止原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品、含毒性物質或缺氧空氣等引起之危害。八、防止輻射、高溫、低溫、超音波、噪音、振動或異常氣壓等引起之危害。九、防止監視儀表或精密作業等引起之危害。十、防止廢氣、廢液或殘渣等廢棄物引起之危害。十一、防止水患、風災或火災等引起之危害。十二、防止動物、植物或微生物等引起之危害。十三、防止通道、地板或階梯等引起之危害。十四、防止未採取充足通風、採光、照明、保溫或防濕等引起之危害。雇主對下列事項，應妥為規劃及採取必要之安全衛生措施：一、重複性作業等促發肌肉骨骼疾病之預防。二、輪班、夜間工作、長時間工作等異常工作負荷促發疾病之預防。三、執行職務因他人行為遭受身體或精神不法侵害之預防。四、避難、急救、休息或其他為保護勞工身心健康之事項。前二項必要之安全衛生設備與措施之標準及規則，由中央主管機關定之。第 18 條工作場所有立即發生危險之虞時，雇主或工作場所負責人應即令停止作業，並使勞工退避至安全場所。勞工執行職務發現有立即發生危險之虞時，得在不危及其他工作者安全情形下，自行停止作業及退避至安全場所，並立即向直屬主管報告。雇主不得對前項勞工予以解僱、調職、不給付停止作業期間工資或其他不利之處分。但雇主證明勞工濫用停止作業權，經報主管機關認定，並符合勞動法令規定者，不在此限。

# 高壓氣體公會會務報導

朱京生

新冠肺炎疫情期間，經濟部工業局釋出部份醫用口罩以緩解業者需求，本會為服務會員，申請價購後，分兩批寄贈會員，每次4900片，兩批共計9800片，現已寄送完畢。本會寄贈口罩，係由呂孟娟專員親自分點、包裝並寄送，全程戴口罩及手套作業，桌面並以酒精消毒，以確保會員使用安全。



本會呂小姐分裝口罩

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

本會原訂109年5月5日召開之第14屆理監事會因新冠肺炎疫情未解，經核定延至109年8月20日，與第11次理監事會議合併舉行，同時第14屆第3次會員大會亦展延至9月29日召開，本案經向內政部報備，並通知各會員及理監事。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

為增進本會乙炔容器定期安全檢驗站檢驗作業安全，強化檢驗品質，以維用氣大眾及灌裝作業之安全，本(109)年乙炔容器安全小組109年6月3日第14屆第10次小組會議決議，並奉核定於7月29日在高雄市林園區桐寶股份有限公司辦理乙炔容器定期安全檢驗作業觀摩，屆時請各檢驗站及乙炔業務小組派員參加。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

本會乙炔容器定期安全小組109年1~6月份計派員稽核祥利氣體、國照理化、永豐氣體、遠榮林園、桐寶公司、益華氣體、聯通氣體計7家檢驗站之檢驗作業，發現之待改進事項，除相互討論解釋外，並要求依本會之作業規範辦理改進申覆。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

同業動態：

新北市高壓氣體商業同業公會第11屆第1次會員大會，於109年6月13日在台北市承德路一段3號君品酒店亮懷廳舉行，本會以理事長名義致贈花籃乙對致賀。本次會議並改選理、監事及常務監事與理事長，選舉結果，巧充實業有限公司龔文雄先生當選理事長，常務監事由益豐氧氣有限公司郭仲俊先生獲選。

# 中華民國工業氣體協會會務報導

曾淑芳

本會原訂109年5月5日召開之第十屆第四次理監事會因新冠肺炎疫情尚未解除，擬推遲至109年8月20日與第十屆第五次理監事會合併舉行。

本會預訂10月8日上午11點於台北市喜來登大飯店召開第十屆第二次會員大會。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

本會技術委員於109年6月22日稽核訪視遠榮樹林工廠、三鶯氣體鋼瓶檢驗站，並請依技委會稽核訪視結果改善。

本會於109年6月30日召開第10屆第2次技術委員會議，並通過檢驗站專業人員本年度教育訓練時程11月27日課程內容「簡介鋰電池之原理及運用」及「簡介氫燃料電池原理及運用」，11月28日課程內容「鋼瓶檢驗相關程序」、「氣體在專業上的應用-潛水活動、冷凍加工」等。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

本會本(109)年度1至5月份鋼瓶安全檢驗數量業已統計完成，檢驗戶數6,206檢驗支數134,514不合格數402不合格率0.30%。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

同業商會動態：

109年6月11日新竹市高壓氣體商業同業公會召開第十三屆第三次會員大會，本會致送捐助款祝賀。

109年6月13日新北市高壓氣體商業同業公會召開第十一屆第一次會員大會暨改選理監事，本會致送捐助款祝賀，該會選舉結果由巧充實業有限公司龔文雄先生當選理事長，常務監事由益豐氧氣有限公司郭伸俊先生獲選。



氣化 · 低溫輸送 · 維修保養

# 儀氣呵成



- 專業代理優質工業級 / 電子級蒸發器、低溫泵浦
- 產品滿足氣體、石油、化學等產業對性能與可靠度之嚴苛要求
- 專業維修保養團隊，提供值得您信賴的技術諮詢與支援

NIKKISO  
CRYOQUIP

## Cryoquip蒸發器

大氣型(Air Ambient)/水浴型(Water Bath)/殼管型(Shell & Tube)

- 具 ASME-U-Stamp 認證
- 高效率、高可靠度
- 佔地面積小、操作簡單

NIKKISO  
ACD

## ACD低溫液體輸送泵浦

離心式/往復式/潛液式

- 滿足氮、氧、氬等工業氣體及低溫化學液體之輸送、卸料、灌裝需求



TAIKKISO CO., LTD.  
股份有限公司

台灣總代理

02-2516-3930  
sales@taikkiso.com.tw

# 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。





## 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，六十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。

臺北氧氣股份有限公司  
TAIPEI OXYGEN & GAS CO.

台北廠：新北市板橋區三民路一段22號  
電話：(02)29616858

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



## 永續發展是我們的核心

### 信賴我們，以實現更高生產力、 節約能源與永續發展

Air Products 三福氣體  
台北市中山北路二段21號5樓  
電話：02-2521 4161  
傳真：02-2581 8359

在Air Products，永續發展是我們行事的核心。我們致力於環境保護，設定積極進取的環境績效目標，不斷改善公司的營運。通過我們創新的解決方案、對客戶的深入瞭解與專業知識，讓我們的客戶得以實現更高的生產效率、更好的產品質量、更少的能源消耗以及更低的廢氣排放量。我們與員工、客戶及社區通力合作，竭力為所有人創造更美好的未來。

名列美國《Fortune》雜誌評選的500大企業，為台灣提供服務逾60多年的全球領先工業氣體公司，Air Products瞭解您的最艱難挑戰與實際需求。信賴我們的全球經驗、在地知識及尖端解決方案，能幫助您提高生產力、節約能源與永續發展。請立即致電Air Products，讓我們為您的永續發展目標提供產品建議與專業知識。



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

© Air Products and Chemicals, Inc., 2018



# 我們重視： 安全、環保、品質、效率



我們擁有：ISO14000:2015認證

ISO9001:2015認證

醫用液氧GMP 認證

醫用液氧GDP 認證

遠東氣體工業股份有限公司

公司電話：(02)27866000

工廠電話：(07)6913915

傳 真：(02)26518877

傳 真：(07)6913917