

THPGIA
與台灣工業
共存共榮

氣體工業

Taiwan High Pressure Gas Industrial Association

no. 99

2021年1月號
第26卷・第1期



- 國際氣體經營資訊
- 食品二氧化碳與相關的管理系統

業務專欄

- 02 國際氣體經營資訊
- 08 食品二氧化碳與相關的管理系統

技術專欄

- 12 液化天然氣儲運安全之探討(二)
- 18 乙炔瓶構造標準與檢驗國際化趨勢

安全專欄

- 26 技術通報
- 28 災害事故案例及防止對策
- 29 法規及政令宣導

會務報導

- 30 台灣區高壓氣體工業同業公會
- 33 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
- 臺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

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 110 年 1 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)將向阿爾及利亞Sonatrach的液化天然氣工廠提供四座低溫熱交換器。

空氣產品集團於2020年9月9日宣布，它將為Sonatrach在阿爾及利亞Arzew的GL1Z LNG工廠提供四台MCR®主要低溫熱交換器（MCHE）。這四個熱交換器的年產能分別為130萬噸，並將取代1970年代後期空氣產品集團提供的四個舊型的熱交換器，它們是世界上運轉時間最長的低溫熱交換器。

空氣產品集團將提供的四個低溫熱交換器將安裝在AP-C3MR™丙烷預冷混合冷媒液化過程的核心。

1977年，空氣產品集團在Sonatrach工廠提供了最初的6座低溫熱交換器。自那時以來，該地點經歷了多個延壽專案，第一座低溫熱交換器至今仍在使用。新的換熱器將融合空氣產品集團在過去40年中開發的最新設計和製造進展。

空氣產品集團首席營運官Samir J. Serhan博士表示：“對於空氣產品集團而言，這是一項非常重要的合約，它已經贏得非常重要的客戶Sonatrach，該客戶多年來一直是我們的重要客戶。這是我們致力於與阿爾及利亞的Sonatrach合作並提供液化天然氣行業最佳熱交換器技術的另一個重要里程碑。空氣化工產品公司感到自豪的是，我們建造了最初的熱交換器，這些熱交換器仍在阿爾及利亞的Arzew工廠運行，已經使用了40多年。空氣產品集團的目標是提供優質的客戶服務，並與我們的客戶建立長期的合作關係，而我們與阿爾及利亞的Sonatrach的持續合作就是做到這一點的完美典範。”

Sonatrach首席執行官Toufik Hakkar表示：“空氣產品集團對四個低溫熱交換器的供應，安裝，監督和調試是Sonatrach計劃改造其1970年代建造的液化天然氣工廠的一部分。該專案將有助於降低維護成本，降低氣體消耗率並維持GL1Z工廠的液化天然氣產量。我們對空氣產品集團作為Sonatrach LNG技術的傳統提供商以及作為天然氣行業合作夥伴以與我們的計劃相符的方式來管理合約的專業知識和能力充滿信心。”。

此外，除了提供設備外，空氣產品集團還將負責監督設備的安裝，並提供諮詢服務和工程研究。

空氣產品集團專有的液化天然氣技術，滿足全球日益增長的能源需求以及對乾淨能源製程的需求，以及將天然氣進行低溫液化後交由消費者和工業用戶使用非常重要。過去50年來，空氣化工產品公司製造液化天然氣熱交換器，目前在全球20個國家的100多個液化天然氣設備中運轉。

通常，液化天然氣熱交換器的直徑最大可以超過5公尺，而長度則可以達到55公尺。成品的重量可達500噸。

空氣產品集團公司的液化天然氣製程技術和設備是液化天然氣生產工廠的核心。該技術已在世界上一些最偏遠的地方使用，藉由液化天然氣使運輸能量變大，來釋放天然氣的價值。液化天然氣最終在使用端重新氣化以用於各式能源用途。

全球液化天然氣的絕大部分是藉由空氣化工產品公司的技術生產的。為了支持液化天然氣行業，空氣化工產品公司為大型出口工廠，中小型液化天然氣工廠，浮動液化天然氣工廠的天然氣

液化製程提供製程技術和關鍵設備。在上游，空氣化工產品公司為海上平台提供氮氣和天然氣脫水膜系統。下游，空氣化工產品公司為液化天然氣運輸船提供膜式氮氣發生器，為液化天然氣進口碼頭和各式液化天然氣工廠提供陸基膜和低溫氮氣系統。

2. 空氣產品集團(Air Products)將向馬來西亞記憶體製造商供應氣體。

空氣產品集團於2020年9月8日，它已取得全球記憶體解決方案領導者的長期現場合約，為其提供位於馬來西亞檳城的最新工廠所需氣體。此合約進一步加強空氣產品集團與全球客戶的長期關係，並為服務於快速增長的電子市場的領先地位。

空氣產品集團將安裝專有的PRISM®低溫氮氣發生器，為位於檳城快速發展的工業園區的新工廠提供高純度，可靠且經濟的現場氣態氮和大量液氮。這些氣體將用於客戶的晶片組裝過程和產品的冷測試中，依此助於提高產品品質，生產率和環境績效。

空氣產品集團自1974年以來一直為馬來西亞提供服務，並以其卓越的安全性，可靠性和操作性而得到認可。如今，空氣產品集團已在北馬來西亞確立了領先地位。在檳城，該公司在Prai工業園區的兩個先進的空氣分離裝置，以及廣泛的供應網絡（擴展到Bukit Minyak工業園區和Batu Kawan工業園區），為客戶提供了強大而高度可靠的氣體供應。

空氣產品東南亞總裁亞歷克斯•譚（Alex Tan）表示：“我們對客戶的持續信任感到很榮幸，我們有能力藉由在馬來西亞的這項重大投資來支持客戶的增長計劃。”“馬來西亞是電氣和電子（E & E）產品的最大出口國之一。電子電氣行業不僅是該國工業發展的關鍵增長動力，而且還可以利用最新的智能技術（如物聯網和人工智能）以及生產的中間產品和組件，使該國進入工業4.0。我們藉由安全，可靠，高效和優質的服務，努力與客戶一起發展，並推動馬來西亞的電子電氣行業蓬勃發展。”

空氣產品集團為全球電子行業服務40多年，其整體解決方案（包括氣體供應，應用解決方案和設備）可幫助電子包裝和組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，以支持亞洲市場的快速增長。

3. 液化空氣集團 (Air Liquide) 與SolidiaTechnologies®續簽了合作合約

液化空氣集團簽署了一項長期購電協議 (PPA)，以為其集團在西班牙的業務提供相當於集團當前消耗量15%的可再生電力。該合約是歐洲首個可再生能源長期購電協議，實現液化空氣集團致力於降低其碳足蹟的承諾，這符合集團的氣候目標，即到2025年將可再生電力的購買量增加近70% (與2015年相比)。

得益於這項為期10年的長期協議，液化空氣集團將能夠使用可再生能源來供應其在西班牙的部分工業和醫療氣體生產用資產。該風電場將為液化空氣集團提供相當於15,000戶家庭年電力消耗的可再生電力，該風電場正在安達盧西亞安裝建置中，計劃於2021年投入營運。

在協議期限內，風力發電將節省25萬噸的二氧化碳排放。該協議將擴大液化空氣集團以有競爭力的價格提供低碳解決方案，並使客戶能夠在其最終產品中添加更多可再生成份。

在歐洲能源系統發生前所未有的轉變的背景下，液化空氣集團藉由支持歐洲可再生資源的發展和低碳經濟，正在加快其在能源轉型中發揮領導作用的承諾。

4. 液化空氣集團 (Air Liquide) 投資建造了第一家世界規模的製氧廠，以適應電網中的可再生能源

液化空氣集團於2020年7月23日宣布投資1.25億歐元，建造首個世界級的製氧機。該機具有儲能系統，該系統具有穩定的電網功能，可幫助在電網上促進更多可再生能源的使用。這家高效工廠的耗電量減少了約10%，每天的氧氣生產能力為2200噸，並將在荷蘭的莫爾代克港建設。該專案說明了液化空氣在戰略性工業園區發展的戰略，以及集團根據氣候目標設計和實施有助於能源轉型的創新解決方案的能力。

新的ASU與液化空氣集團專有解決方案Alive™一起構建，這項創新使更靈活的設備能夠結合客戶的需求並支持向可再生能源的過渡。該系統最多可暫存40 MWh的能量，相當於每天4,000戶家庭的用電量，依此可以靈活地從電網中獲取能量。在為客戶保持穩定生產的同時，它可以適應可再生能源的間歇性，依此促進了來自風能和太陽能的電力增長。ASU計劃於2022年投入營運。

新的空氣分離裝置將為工業，食品和醫療市場生產氧氣，氮氣和氫氣。它將連接到液化空氣公司廣泛的管線網絡，為客戶提供安全，靈活和可靠的供應，以滿足他們不斷增長的需求。Mo-

erdijk的戰略位置將使液態氣體貨車的運輸量每年減少約40萬公里，依此減少了影響環境之碳足跡。

5. 液化空氣集團（Air Liquide）與俄羅斯領先的鋼鐵生產商NLMK簽訂了新的長期合約

液化空氣集團於2020年7月16日與俄羅斯領先的鋼鐵生產商NLMK建立了新的長期合作夥伴關係。根據協議，液化空氣集團將在利佩茨克市的NLMK最大的生產基地投資約1億歐元，這三個專案的結合包括建設最先進的空分裝置（ASU），收購現有的鋼鐵廠的氫氣裝置和稀有氣體生產裝置。該專案還為液化空氣集團在莫斯科地區最大的工業氣體市場之商業活動的增長提供基礎。利用新的工作方式，由於新冠肺炎大流行危機，團隊在鎖定期間可以使用數位方式來確定這一新的合作夥伴關係。

液化空氣集團將設計，建造，擁有和營運一個新的空氣分離裝置，該裝置將在安全性，效率和可靠性方面提供最高的行業標準。利佩茨克工廠將建設每天生產1000噸氧氣的裝置，以增加NLMK旗艦工廠的鋼鐵產量。利佩茨克工廠是全球鋼坯和熱軋鋼材生產最具競爭力的前五名生產廠。基於最新的能源效率技術，新的液化空氣部門將為提高現場成本競爭力做出貢獻。預計該裝置將於2023年啟動。在該合作夥伴關係下，液化空氣集團還將在接下來的幾個月中接管NLMK工廠生產氫氣和稀有氣體的所有資產。

這份合約是在新冠肺炎危機期間以數位化形式完成，突顯兩家公司在外在環境不利的情況下仍保持前進的能力。與NLMK的長期合作關係鞏固了液化空氣集團在俄羅斯的地位，並說明了液化空氣在主要工業基地的戰略發展。此外，該專案為代表該地區30%的莫斯科地區最大的工業氣體市場之一提供了增長動力，並可為全球液化空氣集團客戶供應稀有氣體。

液空集團執行委員會成員，執行副總裁弗朗索瓦·傑科夫（François Jackow）表示：我們很高興成為領先公司NLMK的長期合作夥伴。這份合約證明了我們在大型工業基地的氣體業務增長，以及我們整合模式的力量，該模式使我們在這個高密度區域市場的工業氣體活動得以擴展。液化空氣集團還將藉由其技術知識和創新解決方案，為提高NLMK旗艦站點的能源效率做出貢獻。這是液化空氣集團如何為現代責任行業做出貢獻的具體例證。

6. 林德集團(Linde) 將建造和營運世界上第一個用於氫動力客運火車的加氫站

林德集團於2020年7月28日宣布，將於9月開始在德國布雷默沃德建設世界上第一個用於火車的加氫站。此工程是該地區世界上前兩列氫動力客運火車成功進行為期18個月的試驗後，開始建造。

林德集團將建造和營運加氫站，預計該加氫站將在2022年初投入服務。該加氫站將為14列氫動力客運火車提供氫氣，這些氫動力客運火車將由阿爾斯通區域鐵路運輸提供商LNVG運轉。加氫站每天將擁有約1600公斤的氫氣容量，使其成為有史以來建造的最大產量的加氫站之一。它將為將來使用電解法在現場產生氫氣。

林德公司清潔氫氣負責人戴維·伯恩斯 (David Burns) 表示：“我們很高興在這個世界領先的創新專案中發揮關鍵作用。“我們早就知道氫作為燃料有可能對減碳做出重大貢獻。建立氫作為火車的零排放和高效燃料將為環境帶來巨大的好處。”

阿爾斯通運輸德國公司總經理喬格·尼古塔博士說：“布雷默沃德的加氫站的建設為我們的EVB網絡中的無排放氫列車的正常運行奠定了基礎。”“我們很高興林德作為經驗豐富的氫氣供應商，在成功進行試運行之後，現在也正在接管氫動力客運火車的加氫。”該專案由德國聯邦運輸和資訊基礎設施部，在此範圍內共同資助氫和燃料電池技術。

林德集團是氫氣生產，加工，儲存和分配的全球領導者。它擁有世界上最大的液態氫容量和分配系統。該公司還營運世界上第一個高純度液氫儲槽，並擁有無與倫比的管線網絡，以可靠地為其客戶提供服務。林德在清潔氫氣的過渡中處於最前端，已在全球範圍內安裝了180多個加氫站和80個氫氣電解廠。該公司藉由其新成立的合資企業ITM Linde Electrolysis提供最新的電解技術。

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。

食品二氧化碳與相關的管理系統

育秀基金會 董書芬

一、前言

為了與國際管理潮流一致，衛生福利部於2020年7月1日預告修正「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」，將「二氧化碳」移列以食品添加物管理，並配合廢止「食品加工用二氧化碳衛生標準」，該草案將進行60天之預告評論期，以蒐集各界意見。

早在兩年前，衛生福利部就訂定「食品添加物使用範圍及限量標準」的草案，為廣納各界意見，進行180天之評論期，而該草案與舊制的差異重點說明中，其第6項的條文「增列或移列食品添加物品項，增列氮氣、二氧化碳及一氧化二氮等食品加工、包裝或輸送過程使用之3項氣體，移列…」，公告上路後預計有2年的緩衝期。

二、政府法規

就在去（2019）年衛生福利部就率先預告，先將一氧化二氮列為食品添加物管理，並於2020年7月1日起「一氧化二氮」正式列為食品添加物管理，並配合廢止「食品用一氧化二氮衛生標準」。

依「食品添加物使用範圍及限量標準」規範，如發現有違反食品添加物使用範圍及限量暨規格標準規定之業者，依食安法第47條第9款，處新臺幣3萬元以上300萬元以下罰鍰，以維護民眾飲食安全。業者如未依規定標示，依食安法第47條第8款處新臺幣3萬元以上300萬元以下罰鍰；標示不實者，依同法第45條，處新臺幣4萬元以上400萬元以下罰鍰。

同理，二氧化碳也會在近期正式納入「食品添加物使用範圍及限量標準」，緊接著「氮」也如此類推…；被列入食品添加物的氣體包含氮氣、二氧化碳及一氧化二氮其實早已經廣泛應用，只是時常被忽略，過去以一般食品原料來管理，僅要求符合衛生標準，現在則進一步改以食品添加物來加強管理力道。

- 1、強化管理：包括應辦理查驗登記、登錄、標示、建立追溯追蹤資料等規範，未依規定標示都將受罰。
- 2、完整揭露食品過敏原，應標示項目擴增至 11 項
- 3、擴增應實施食品安全管制系統（HACCP）之食品製造業別
- 4、資本額未達 3000 萬元之食品工廠，應設置衛生管理人員

三、食品氣體的管理系統

談到食品級氣體的標準，早在1987年即有「食品加工用二氧化碳衛生標準」，規範食品加工用二氧化碳之規格，包括其來源、含量及相關鑑別試驗項目等，食品級氣體銷售對象包括國內知名碳酸飲料大廠以及啤酒廠。

隨著民眾健康意識抬頭及食品安全議題越來越受到重視，政府對於食品安全的管理機制也不斷檢討缺失，增訂多項制度，力求食品安全監管體系完善，也從食品安全的角度，在各階段進行不同的管理，包含HACCP、ISO22000、FSSC22000這些的名詞，代表不同的食品安全管理系統，以下一一介紹其各自功能。

1、強調事前預防的HACCP

危害分析重要管制點（Hazard Analysis Critical Control Point，HACCP）或稱為「食品安全管制系統」，源起於1960年代美國發展阿波羅太空計畫，專門研發無衛生安全顧慮的食品，提供太空人在太空中食用，保證不會因食物污染而造成身體不適；演變成現今為確保食品衛生安全而開發的一種食品製程管理方法。

HACCP很早就廣泛的使用在食品業，大致可區分為兩個概念，一是危害分析（HA），另一是重要管制點（CCP），也就是一種以科學為依據，保證加工系統流程的食品安全，簡單說就是風險評估與管理，依據預警原則建立之食品安全監測、預警及管制系統。

此種重視源頭管理與製程的風險分析及控管，強調事前預防勝於事後檢驗，為世界各國公認為最佳的食品安全管理系統，台灣於1997年導入HACCP，早期用於鼓勵餐飲服務業自主管理，2003年針對風險性較高的水產、肉類加工等食品業強制實施，逐年擴大實施業別。

2、確保食品供應鏈安全的ISO 22000

國際上常見的HACCP認證制度於2005年已整合於ISO 22000內，而ISO 22000是為了確保食品供應鏈的安全性，可說是食品業及食品相關行業的國際級共同標準。

簡單以數學方式呈現ISO 22000 = ISO 9001 + HACCP + GHP + CAS + FGMP + 部分ISO 9000的需求，ISO22000是食品供應鏈的食品業者可以使用的管理食品安全的系統，包括所有與食品有關聯的企業組織，例如：設備、包裝材料、清潔劑、添加劑和原料的生產商。

所謂國際級共同標準是聯合國ISO（International Organization of standardization）組織成立的目的，ISO成立於1926年，是制定全世界工商業國際標準的國際標準建立機構，ISO歷年來已針對不同業產業製定不同者的品質標準，並為不同的品質系統命名，因此，「22000」並無數字上的特殊意義。

ISO 22000自2005年首次發布以來（ISO 22000：2005），經歷了10多年的應用，也隨著國際標準與時俱進，終於新版ISO 22000:2018於2018年6月19日發布。ISO 22000:2018自發佈之日起，將有3年時間轉版至新標準，這也意味著，應在2021年6月18日之前完成轉版並符合ISO 22000：2018要求，以維持ISO 22000認證。

3、對食品安全承諾的FSSC 22000

食品安全管理系統（Food Safety System Certification 22000，FSSC 22000），是以現有ISO標準為基礎而制定，提供食品安全及品質責任有效管理的架構，並被全球食品安全倡議（Global Food Safety Initiative，GFSI）認可，現今含可口可樂等世界級的食品大廠，已經逐步要求供應商要提升其驗證等級至FSSC22000。

同樣以數學方式呈現，FSSC 22000 = ISO 22000：2018 + ISO/TS 22002-1：2009前提方案（PRP），由於ISO22000在PRP（基礎衛生與廠區規範）的要求不夠明確，所以FSSC22000就特別針對前提方案作出補強，提供給食品製造廠商最新的驗證標準。

由已開發國家之各大食品零售商領頭於2000年成立全球食品安全倡議組織，特別是在整個食品產業供應鏈上，建立對產品安全的信任、降低食品安全的風險、減少重複審核和驗證成本，最後希望能夠達到「一次評鑑，一張證書，世界通用」。

通常知名飲料品牌，在飲料外罐上會標示通過FSSC 22000、HACCP、ISO 22000等，以增加消費者對其產品的信心，而在製造技術、供應鏈上每一種原料與製程控管的難度不斷攀升，就如氣體的生產，二氧化碳在食品業的應用十分廣泛，常用於碳酸飲料、釀酒及食品的保存，一經列為食品添加物管理，除了需遵循「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」外，食品業者也會要求一系列的供應商皆需通過國際認證，讓每一種原料來源是安全無疑慮的。

四、食品界其他常用之管理系統介紹

- ISO 9001 簡單來說是一套國際通用的品質管理工具，用以維持企業提供之產品與服務的品質，確保品質一致性。ISO 9000 系列，是在 1987 年被制定。當年的版本包含了 ISO 9000、9001、9002、9003、9004 構成 8 大品質管理。
- GHP 則是「食品良好衛生規範」（Good Hygienic Practices），目的在規範食品業者作業場所、設施及品保制度的管理規定，確保食品衛生，是所有食品工廠須遵守的最基本要求。
- CAS 台灣優良農產品標章（Certified Agricultural Standards），是國產農產品及其加工品最高品質代表標章，已逐漸成為國產優良農產品的代名詞。

- GMP 良好作業規範 (Good Manufacturing Practice) 是指食物、藥品、醫療器材產品生產和品質管理的標準
- FGMP 食品良好作業規範 (Food Good Manufacturing Practice) 食品良好作業規範，常用於食品方面的 GMP

五、結語

由於這些年來食安問題層出不窮，而衛福部食藥署為加強管理食品業，訂定了更加嚴格的作業標準，即使是氣體業亦不例外，故提供以上食品業界常用的標準及規範，供我高壓氣體業之食品氣體廠參考使用，如氣體業界有意建廠者，可進一步詢問坊間具有專業輔導經驗的顧問公司，或在台的國際系統驗證公司，以求得更專業的解答。



衛生福利部食品藥物管理署從2020年7月1日起新措施上路，具工廠登記、食品從業人員5人以上且資本額未達新台幣3,000萬元之「食用油脂」、「罐頭食品」及「蛋製品」等3個製造業別，自109年7月1日起，應實施食品安全管制系統HACCP。



通常知名飲料品牌，在飲料外罐上會標示通過HACCP、ISO 22000等，以增加消費者對其產品的信心。

液化天然氣儲運安全之探討（二）

全國認證基金會評審員 周有洸

伍. 液化天然氣之儲存

通常多在大氣壓力下大量儲存液化天然氣，而LNG儲槽設備必須合乎絕熱保冷需求，材料應具低溫持久性。目前LNG輸出站及接收站的LNG儲槽型式就儲槽外觀區分，大致可區分為地上式(Aboveground)、地下式(Inground)、全覆式(underground)等3大類型。



圖1.地上式LNG儲槽

LNG 儲槽是接收站中最重要設備，其技術門檻與造價成本均高，工期相對長，若天然氣在常溫下不能透過加壓而液化，必須將溫度降到約80°C以下才能在一定壓力下液化。LNG溫度極低，其沸點在大氣壓力下約為-160°C，LNG液體超低溫度低至-168°C。液化天然氣保存溫度在-162°C，技術上要達如此超低溫並不易，而目前建造實績以地上式LNG儲槽為多數，台灣LNG儲槽包括台灣中油公司台中港LNG地上式儲槽及台灣中油公司永安LNG地下式儲槽2種，桃園觀塘地區興建中之第三接收站、台電公司興建中的首座液化天然氣接收站皆為地上式儲槽，國內目前無全覆式儲槽。LNG儲槽材料須能耐攝氏零下-160度超低溫，槽內部多使用金屬薄膜來保持儲槽對於液體及氣體良好密閉性。內槽及槽頂在施工上相連部分甚多，對精密度、溫度條件、變形條件等都須特別設計。

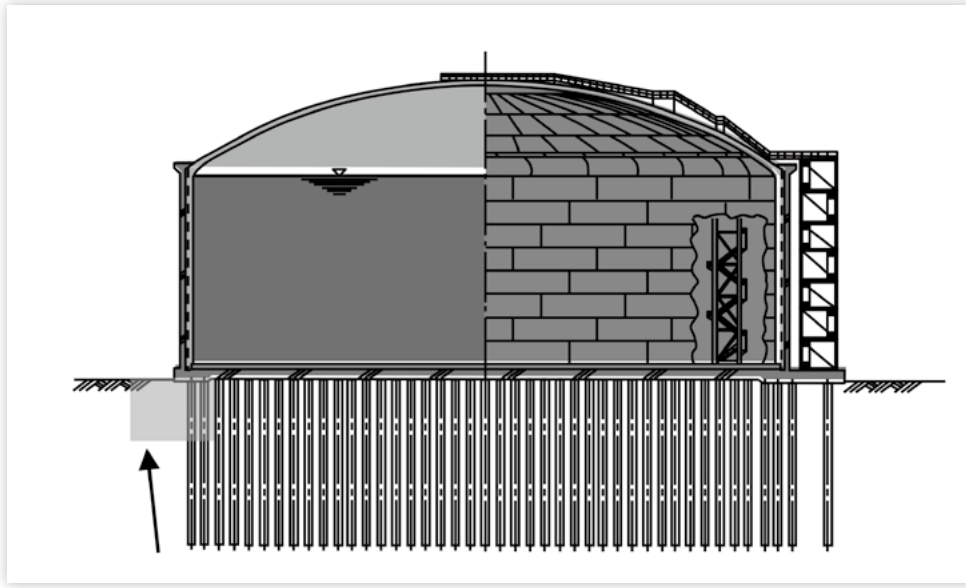


圖2.地質改良採樁基礎

LNG儲槽就其與地面關係，主要可分為地上式儲槽及地下式儲槽二種型式，分述如下：

(一)地上式儲槽：目前廣泛使用的型式，雙重殼構造之地上式LNG儲槽，係考量台灣因屬地震頻率甚多地區，已由四周設有防液堤的傳統雙重金屬殼體儲槽改進為採用雙重殼體儲槽。外槽為預力混凝土 (PC Tank)與內槽為金屬殼體構造之地上型儲槽，混凝土內襯鋼板，內槽為特殊9%鎳鋼，內外層間填充保冷材，保冷材能隔熱，可避免外部熱能傳至槽內。此外，儲槽有多重釋壓裝置，若槽內LNG氣化造成壓力上升略高於大氣壓力之際，可將天然氣排放以釋放槽內壓力，不會使壓力蓄積在槽內，也不會有氧氣在槽內。



圖3. 地上式LNG雙重槽-外槽預力混凝土與內槽金屬

雙重殼構造之LNG儲槽，槽頂型式計有懸吊板式(Suspended Deck)與拱型頂式(Doom Roof)2種，然在地震來臨時，儲槽內儲存液體液面升高有因產生搖動而使其觸及槽壁者，並施加額外搖擺力量於槽壁，該升高液面即所謂 Sloshing Height，因此，如採用懸吊板式內頂時，其槽壁之設計高度至少需滿足儲蓄時之最高液面加上Sloshing Height之高度，以防懸吊板受損而造成洩漏事故。

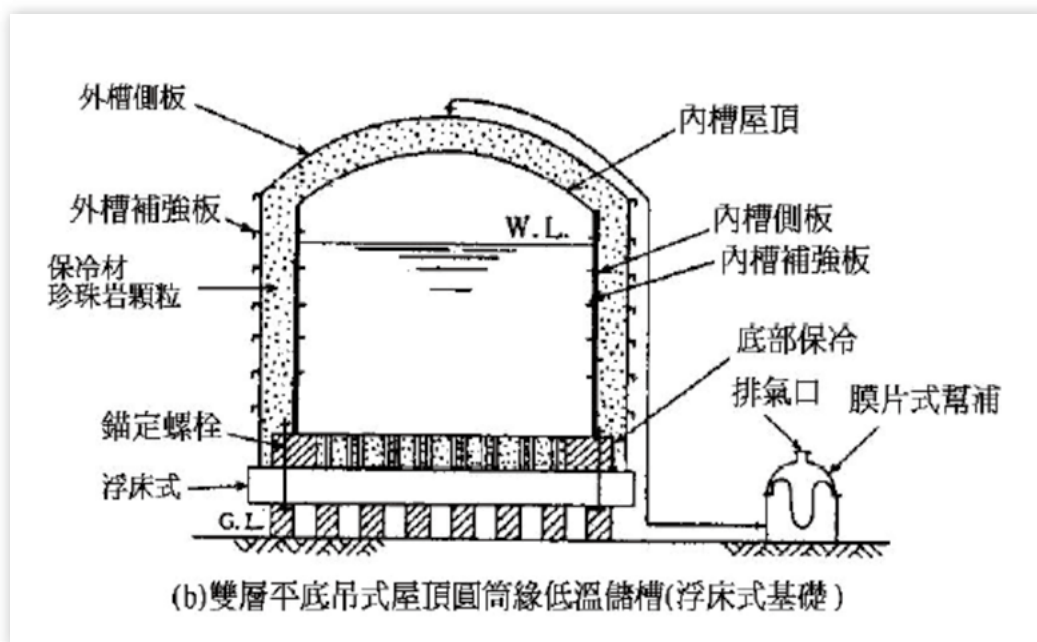


圖4. 地上式LNG儲槽設計

台灣中油公司台中港LNG地上式儲槽規格如下：

1. 容量：每座 130,000 m³（即 13 萬公秉）
2. 槽頂：9mm 鋼板加鋼筋混凝土
3. 鋼膜：ANSI 304 不銹鋼，厚 2.0mm
4. 保冷層（IBS）：介於鋼膜與側牆之空間填滿保冷材料 PUF（Polyurethane Foam），寬度 20cm.
5. 連續壁：鋼筋混凝土，壁厚 1.2m，深度 90m
6. 側牆：鋼筋混凝土，壁厚 2.8m
7. 底版：鋼筋混凝土，版厚 8m
8. 最高液位淨空：儲槽最高液面與槽頂吊架板（Suspended Deck）間之最小間隔距離至少為 3.3m。

(二)地下式儲槽；LNG地下式儲槽設計理念，涉及儲槽槽體結構、土木設施、儀電相關設備、機械設備操作及檢修、維護保養、液位、槽壓、密度、訊號纜線等信號傳輸至中央控制室均甚專業。地下式儲槽包括相關結構及位置：不透水地層、礫石層、黏土層、混凝土底板、側壁、連續壁、檔水板、地下水汲水坑、水位計、集水管、平衡管、檔水板、地下水泵、地下水排水管、側壁加熱管、底部加熱管、防凍液槽、冷凍線、土壤溫度計、LNG低壓泵、不鏽鋼薄膜、保冷層、保冷材、溫度計、液位計、LNG密度計、槽頂、安全閥等重要設備均須考量。地下型LNG儲槽一般有Pit-in、Underground及In-ground等3種型式，其中Pit-in型式在儲槽破裂時，因氣態NG會直接飄散至週遭大氣環境，故不屬於全容性儲槽而較少被採用，另Underground儲槽係整座儲槽均位於地下，其造價高、建造期長，目前僅在日本有此型之20萬公秉LNG儲槽，而In-ground LNG儲槽則為目前較廣泛被採用之地下型儲槽型式。地上儲槽外槽為預力混凝土佔有較大採用比例，而地下式儲槽則大部份位於日本地區，於日本以外地區僅台灣及韓國有使用實例。

天然氣由氣態轉變成液態的液化天然氣LNG，當天然氣在大氣壓下，冷卻至約-162°C時，大量液化天然氣通常都是在大氣壓力下儲存，而且儲槽設備須合乎保冷需求，材料也要具有低溫下的持久性。液化天然氣常用的儲槽可分為台灣中油公司台中液化天然氣廠所屬地上式及台灣中油公司永安液化天然氣廠所屬地下式等2種，儲槽材料須能耐攝氏零下162度超低溫，槽內部多使用金屬薄膜來保持儲槽對於液體及氣體的良好密閉性。內槽及槽頂在施工上相連部分甚多，對精密度、溫度條件、變形條件等都須特別設計。儲槽外壁雖有嚴密保冷材料隔熱，儲存於儲槽內部分液化天然氣仍會因為吸熱蒸發而形成蒸發氣。由於蒸發氣主要成分是甲烷，蒸發後會使槽中液化天然氣所含碳氫化合物成分改變，因此儲槽內應定期性分析。儲槽內若加入不同成分、溫度及密度的液化天然氣，氣體在相互混合情況下會有吸熱或放熱反應。如產生蒸發氣，會使儲槽內壓力急遽上升形成滾騰（roll over）現象，造成爆炸危險。因此儲槽上應有通氣管線及安全閥裝置，來適當減低儲槽內部壓力，同時儲槽內須安裝噴射型混合噴嘴循環攪拌泵浦及警報系統。





圖5.中油永安天然氣地下式儲槽

陸.結語

面對能源轉型趨勢下，將逐步走向乾淨能源，於選擇天然氣為新能源之角色，將日益重要，凸顯天然氣正夯！既能配合再生能源打出穩定市場，又能以低碳的供電組合，符合環保需求，對於民生、產業、發電使用燃氣，有著深遠影響，但在天然氣使用過程的儲存與輸送，是兩個至關重要技術環節，天然氣須液化後才有利於儲存與輸送，而超低溫輸儲設備構造複雜，專業領域亦涉及安全性能，自不容忽視。

天然氣在化石燃料中是最低碳、乾淨的能源，可做為家庭、工業用及發電等使用，近年來更因推廣燃油、燃煤鍋爐汰換為燃氣鍋爐，天然氣需求量日趨高漲，著眼於使用天然氣做為燃料，大幅降低空污，當屬必然選項；然我國自產能源稀少，故需從國外進口，要怎麼穩定供氣？天然氣是以LNG方式進口，從產氣國、航程到港口卸收，台灣中油公司於台中港區興建接收站包括3座16萬公秉地上式儲槽、8座氣化器、卸料臂、36吋海管連接通霄與大潭等相關設備後。為增加液化天然氣儲存量，台灣中油公司於觀塘工業區新設液化天然氣接收站，可見台灣對天然氣需求量已大幅增加，液化天然氣(LNG)儲槽是儲存極低溫(-162°C)之液化天然氣，槽體須有雙重槽構造之極佳絕熱保冷設計，外槽乃為預力混凝土內襯鋼板，內槽為特殊9%鎳鋼，內外層之間填充保冷材，可避免外部熱能傳至槽內。如轉化成為氣態天然氣須給予大量熱能才能氣化，故非一點火即可引發氣爆。此外，儲槽有多重釋壓裝置，若槽內LNG氣化造成壓力上升略大於大氣壓力，可將天然氣排放以釋放槽內壓力，不會使壓力蓄積在槽內，槽內也不會有氧氣。儲槽都設有冷卻撒水



圖6. LNG相關設施安全需有完善規劃

設備，萬一發生外部火災致儲槽受輻射熱加熱槽體溫升而增加蒸發量，使槽體內壓上升，將直接撒水，使儲槽降溫，避免有釀災之虞。

參考文獻

1. Design and Construction of LNG Storage Tanks | Wiley 2019.8
2. LNG Cargo Transfer Calculation methods and rounding-offs Eengy 1/14 Version of April 2015
3. LNG 地上式儲槽指針 . 社團法人日本瓦斯協會
4. 液化天然氣 (LNG) 儲運的安全技術及管理措施 . 李靜偉 . 中國化工貿易 2018 年 16 期
5. 液化天然氣輸送工程—液化與氣化，陳宏市，科學發展 465 期，2011.9
6. 液化天然氣儲運 人力資源和社會保障部教材辦公室 . 中國就業培訓技術指導中心上海分中心 . 中國勞動社會保障出版社，2018/11/01
7. 液化天然氣的儲運問題與安全技術管理探討 . 中國石油和化工標準與質量 2017. 第 16 期 . 李龍 . 顏丹 . 周靜 . 克拉瑪依新捷能源有限公司
8. 天然氣基礎知識 . 網址：<https://kknews.cc/finance/rbpopqv.html>
9. 天然氣，維基百科 . 網址：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A9%E7%84%B6%E6%B0%94>
10. 顧安忠，魯雪生，汪榮順，等 . 液化天然氣應用基礎研究 . 深冷技術 ,2001.5.

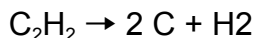
乙炔瓶構造標準與檢驗國際化趨勢

台灣默克公司 莊浩淵

1. 乙炔氣瓶的結構

1.1 多孔物質

乙炔被壓縮到越高的壓力會變得越不穩定，並能分解成它的組成元素碳和氫。



$$\Delta H = -227 \text{ kJ/mol} = -8733 \text{ kJ/kg} (\approx 1.9 \text{ TNT當量})$$

為了減少分解的可能性和抑制它的溫度傳導，乙炔瓶有別於其他壓縮氣瓶，是以一種獨特的構造型式，使乙炔充滿在相通的小孔或氣室所組成的多孔物質內。這數百萬個氣室的總體積可達氣瓶體積的 92%。多孔物質的作用是抑制乙炔的分解，如果乙炔開始分解，從而降低氣瓶劇烈破裂的可能性。理想情況下，乙炔在一個氣室內的分解熱被氣室壁和相互連接的通道所吸收，因此溫度降低到傳播分解所需的溫度以下。如果沒有多孔物質存在，或者多孔物質中存在一個很大的空隙，那麼分解的速度可能會導致氣瓶的劇烈破壞。

1.1.1 顆粒填料

自20世紀初以來，乙炔瓶就由許多不同的多孔材料構成。最早的一些填料是用玉米芯、輕質木材、動物毛髮、石綿纖維或類似乾黏土或多孔石的粒狀固體所製成。有些多孔物質是由兩種或兩種以上此種物質的混合物所組成。一些充填石綿的氣瓶使用多個由壓縮石綿和水玻璃(矽酸鈉)黏合劑結合的圓盤；這些被歸類為顆粒多孔物。由於這些多孔物質可能在正常使用過程中收縮或沉降，造成過大的間隙或空隙，所以大多數這種鋼瓶已被重新組裝或報廢。直到1950年代，人們才製造出含有顆粒多孔物的氣瓶。根據前面列出的顆粒多孔物，只有輕質木材多孔物才允許使用。

1.1.2 單塊固體填料

第二種類型的多孔物質稱為單塊固體，即整體多孔體。將原料與水混合成漿狀灌入氣瓶內，然後漿凝固成單一塊。這種多孔固體最早出現於1925年，使用石綿纖維、木炭、極細二氧化矽與作為黏合劑的波特蘭水泥相混合。早期單塊固體填料氣瓶的缺點是孔隙率較低，大約為

70%~80%，重量較大。20世紀40年代後期開始，單塊固體填料使用矽酸鈣作為黏結劑，有時也稱為石灰矽砂 (lime-silica) 多孔物。從20世紀80年代初開始，一些石灰矽砂多孔物氣瓶使用玻璃纖維、炭或其他強化纖維。石灰矽砂多孔物氣瓶的孔隙率在83%到92%之間。這種類型的多孔物在乾燥過程中有輕微收縮的趨勢，在多孔物和氣瓶胴體之間留下一些空隙。在製造時，最大容允許間隙應按遵照各該採用標準規範。

1.2 溶劑

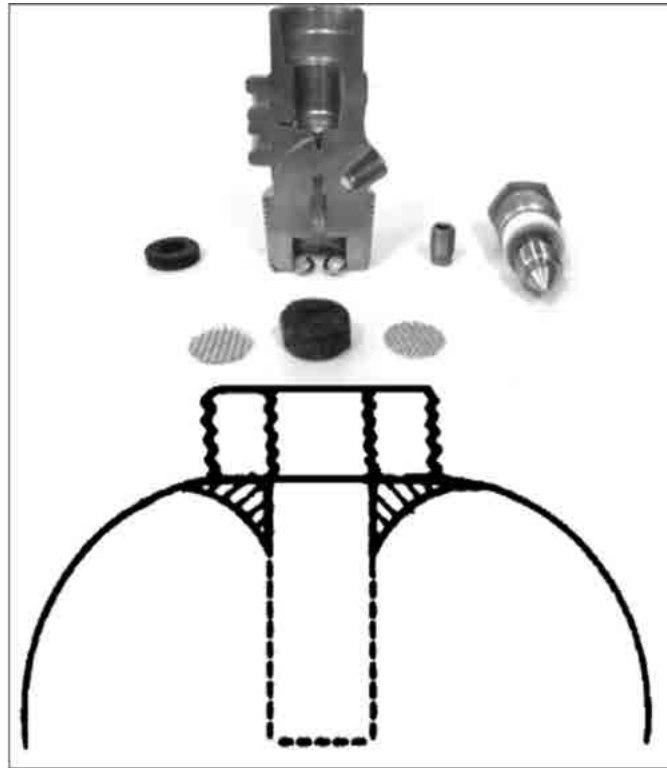
多孔物質含有規定量的溶劑，通常是丙酮，它對乙炔的吸附能力很强。二甲基甲醯胺(DMF)通常用於特殊應用，例如氣瓶組裝於拖車或集束組中。當乙炔被充入氣瓶溶入溶劑中(被溶劑吸收)。通過使用多孔質量和溶劑，一個氣瓶可以容納大約8倍體積的乙炔，這些乙炔在沒有溶劑的情況下，仍可以安全地壓縮到同一氣瓶中。由於密度變化和氣體吸收特性，不同的溶劑不能互相混合。

1.3 芯孔填料

大多數乙炔氣瓶還有另一個獨特的特徵，即瓶閥下方有一個填料孔(見圖一)。填料由一個或多個黃銅、蒙納合金或不銹鋼絲網組成，其中一個與閥底部相接觸或組裝在閥門底部。芯孔還會包含一個或多個毛氈片、木炭、石綿纖維或其他填料。

芯孔直徑可達1英吋(25釐米)，深度可達6英吋(152釐米)；其他氣瓶則無此沉陷孔設計。早期的做法是在芯孔的頂部1/4 英寸(6.4釐米)處填充顆粒狀的木炭，在芯孔和閥底部之間放置一個毛氈片和一個篩子。

芯孔填料有助於提高氣瓶因應回火的能力。無論何時拆卸或更換鋼瓶閥門，也應同時更換芯孔填料。當重新放置芯孔填料時，應有足夠的填料使其被瓶閥底部壓住。應使用毛氈填料取代其他填料，如木炭和石綿纖維。



圖一

1.4 安全裝置 (易熔塞)：目前在國際上使用的溶解乙炔氣瓶，有裝設和無裝設安全裝置二種類型。

1.4.1 設有易熔塞的乙炔瓶

設計理念是當發生火災時，乙炔瓶可以通過易熔塞洩壓而達到安全釋壓的目的，防止災難性爆炸事故的發生。但其缺點是，由於瓶內乙炔的大量釋放使得火災的火勢更大，因而可能造成更大的損失。

有裝設安全裝置的氣瓶都有一個或多個易熔塞，用於易熔合金的溫度升高到接近水的沸點 100°C 時，釋放乙炔以防止內部壓力過大。實際熔化溫度範圍在 97.8°C 至 106.7°C 之間。易熔金屬通常包含在外部螺紋塞的通道中。在一些氣瓶中，特別是小尺寸的氣瓶，管道位於閥門的閥體內。無論裝設在何處，減壓裝置都不會因為壓力而起作用，必須溫度達到使合金熔化後，減壓裝置才起作用以釋放壓力。

1.4.2 無易熔塞的乙炔瓶

無易熔塞設計是考慮當發生火災時，可避免瓶內氣體外洩，減少火勢進一步擴大，給人員多

一些逃生的時間，和爭取滅火的時間。而其缺點是一旦火災難以在短時間內撲滅且火勢較大時，陷於火災中的乙炔瓶即可能發生爆炸，釀成災難事故。

1.5 乙炔瓶本體

世界各國根據各自對乙炔瓶的使用傳統和使用習慣都已形成了自己的國家標準。美國、加拿大、中國、日本、澳洲、台灣以及東南亞各國都採用裝有易熔塞的乙炔瓶；而在英國、法國、德國、瑞典、希臘等歐洲國家，則大都採用無易熔塞的乙炔瓶。其中，設有易熔塞的乙炔瓶標準有美國的 DOT-8 和 DOT-8AL，加拿大的 TC-8WAM，澳洲的 AS 2527 (引用 ISO 3807-2)，日本的 JIS B8234 「鋼製溶解乙炔熔接容器」(1999/02/20廢止)，中國的 GB 11638 (引用 ISO 3807-2) 及台灣 CNS 2724 -2000 「溶解乙炔氣熔接鋼瓶」(引用 JIS B 8234)。無易熔塞的乙炔瓶標準，如英國的 BS EN1800 「可移動氣瓶 - 乙炔瓶基本要求、定義和型式試驗」等。

爲了適應世界各個國家和地區對乙炔瓶的使用傳統和習慣，國際標準化組織(ISO) 將這兩種類型的乙炔瓶各自訂有其標準化體系，分別爲 ISO 3807-1 「乙炔瓶基本要求 - 無易熔塞瓶」和 ISO 3807-2 「乙炔瓶基本要求 - 有易熔塞瓶」。

乙炔氣瓶構造用鋼及驗證標準，應符合該引用標準之規定。

2. 限定充裝壓力

關於乙炔瓶在基準溫度下的限定充裝壓力，美國規範 DOT-8，DOT-8AL 「鋼質多孔物乙炔瓶」中規定 21°C (70°F) 時，乙炔瓶的工作壓力爲 1.72 MPa (250 psig)。我國 CNS 2724 及日本標準 JIS B8234-1988 規定，乙炔與丙酮比爲 0.55，在 15°C 時的最大充裝壓力爲 1.52 MPa。雖然前述國家採用的定義及規定有所差異，但均以基準溫度下的限定壓力作爲設計的基礎。

3. 乙炔氣瓶的檢查與定期檢驗

3.1 充裝前檢查

在充裝、運輸和使用乙炔氣瓶時，應檢查鋼瓶外殼有無缺陷，如凹痕、溝槽、磨痕、火炬或電弧燒傷、火災損傷、腐蝕和損壞的腳座和保護蓋。還應檢查鋼瓶閥門和閥門出口是否有缺陷(如閥杆損壞或手輪損壞)，以及閥門出口螺紋是否過度磨損或損壞等。

3.2 定期檢驗

定期檢驗週期，台灣區高壓氣體工業同業公會，「乙炔容器再檢查規範」訂定乙炔容器自製造日起合格有效期限屆滿後，應每3年實施再檢查。中國「氣瓶安全技術監察規程」、GB 13076「溶解乙炔氣瓶定期檢驗與評定」規定每3年一次定期檢驗。

ISO 10462 規定：顆粒多孔物質鋼瓶首次使用 2 年 ± 6 個月檢查，隨後每 5 年定期檢查。單塊固體多孔物質鋼瓶首次使用 3 年 ± 6 個月檢查，隨後每 10 年定期檢查。

日本「容器保安規則」定期檢驗週期規定如表一。

表一

1989/3/31前製造		1989/4/1後至1998/3/31前製造				1998/4/1後製造	
		1998/4/1後製造		隨後			
製造後經過年數	再檢查期間	製造後經過年數	再檢查期間	製造後經過年數	再檢查期間	製造後經過年數	再檢查期間
15年以上 未滿20年	2年	15年以上 未滿20年	2年	未滿20年	5年	未滿20年	5年
20年以上	1年	20年以上	1年	20年以上	2年	20年以上	2年

美國 DOT 49 CFR180.209 定期檢驗週期規定如表二：

表二

氣瓶製造日	瓶身再檢查 (目視)		多孔物質再檢查	
	初始	隨後	初始	隨後
1991/1/1前	2001/1/1前 每10年	每10年	2011/1/1前 5至20年內	不需要
1991/1/1後		每10年		不需要

3.3 定期檢查步驟與項目

3.3.1 檢查步驟

根據 ISO 10462 「溶解乙炔定期檢驗與維修」的步驟為：準備→氣體排空→外觀目視檢查整備→拆閥→移除瓶頸和芯孔過濾器→檢查與維修→外部目視檢查→多孔物質檢查→補充多孔物質→安全裝置和熔塞檢查→瓶閥及其他附屬品檢查→瓶頸檢查→重新組裝→標記→紀錄。

3.3.2 檢查項目依各國標準區分有目視外部檢查、內部檢查和氣密試驗等三大類。

(1) 外部檢查針對容器本體、頸環、裙套、護圈、易熔塞安裝部等，檢查是否有裂痕、腐蝕、切傷、刮傷、凹痕、凹陷、受熱影響等。各國所制定的判定基準，皆有所差異，建議仍按容器製造援引的標準為主要依據。

(2) 內部檢查：閥安裝部螺紋檢查及量測多孔物質是否應填充飽滿密實無空隙為合格，單塊固體多孔物，在沿容器內壁和肩部處空隙於容許範圍。

(3) 氣密試驗：目前僅台灣和中國有要求對每支乙炔氣瓶實施氣密試驗，日本則以容器的製造地點，刻印中標明具有相同內容積、形狀和製造日期的容器中任意取一個乙炔容器實施測試，當此容器通過時，剩餘的容器被視同合格。

3.4 定檢合格識別環

台灣區高壓氣體工業同業公會，「乙炔容器再檢查規範」訂定乙炔容器再檢查年度識別環之年度顏色，自2012年起依序為純黃、紫紅色、紅色、孔雀藍、白色、綠色等六種顏色循環使用。而 ISO 10462 國際標準也採用合格識別環，用顏色和形狀以18年為一個重複週期，如表三。



表三

年度	顏色	形狀
2007	紅	方形
2008	藍	方形
2009	黃	方形
2010	綠	方形
2011	黑	方形
2012	鋁	方形
2013	紅	圓形
2014	藍	圓形
2015	黃	圓形
2016	綠	圓形
2017	黑	圓形
2018	鋁	圓形
2019	紅	六角形
2020	藍	六角形
2021	黃	六角形
2022	綠	六角形
2023	黑	六角形
2024	鋁	六角形

鋼瓶標記和相關數據必須清晰可辨，鋼瓶應刻上檢驗日期和檢驗機構的標誌，標記只能刻在無縫鋼瓶的肩部，或焊接鋼瓶的銘板上。沒有銘板或肩部無空間刻印，檢查數據應打刻在金屬環裝在瓶閥與鋼瓶之間，如圖二



圖二

參考文獻

- [1] CGA C-13 Standard for Periodic Visual Inspection and Requalification of Acetylene Cylinders
- [2] ISO 10462 Gas cylinders — Transportable cylinders for dissolved acetylene — Periodic inspection and maintenance
- [3] CNS 2724 溶解乙炔氣熔接鋼瓶

技術通報

協會技術委員會

壹、國際危險品運輸法規 節錄內容

1. 檢測的間隔

依照美國國家標準對危險品運輸一型號規定或國內外當局指定危險品的建議，鋼瓶首次裝填後即應在一定時間內送回定期檢測。倘若鋼瓶使用一切正常，沒有遭到濫用或導致鋼瓶不安全的不正常狀況發生，在內容物未使用完畢之前，即使定期檢測期限已過，並沒有硬性規定使用者必須送回鋼瓶。

2. 鋼瓶並作檢驗測試的準備

執行任何工作之前，應先辨別鋼瓶的相關數據、內容物及所有權（例如從標籤及蓋印，請見ISO 13769）。貼有不正確或不可辨識印記的鋼瓶，或不知其內容物的鋼瓶應暫時安置一旁做特別處理。倘若內容物為氫氣或其他會氫脆化的氣體，只有專為氫氣製造的鋼瓶或合格作為氫氣鋼瓶者才能使用。應檢查鋼瓶是否適用於氫氣，也就是說最大張力與內部表面狀況。合乎ISO 13769的鋼瓶會被蓋上【H】的印章。

3. 壓力計應使用工業等級 1（從尾部閥門開始有 ± 1 誤差）且刻度適用測試壓的（如 EN 837-1 或 EN 837-3）。壓力計應至少每月一次定期接受校正儀器校正準確度。校正儀器的校正應依照國家標準。壓力計應加以選擇，好讓測試壓剛好落在壓力計 1/3 到 2/3 之間的刻度。

4. 每個鋼瓶的內部應以適當方法徹底乾燥，如溫度不得超過 300℃，液壓測試後立刻進行，如此一來才不會有水漬產生。鋼瓶內部應檢查以確定其乾燥，沒有其它髒污。
5. 報廢鋼瓶可採取以下方式：a. 機械式壓碎。b 上端圓頂部份燒出一個不規則的洞，洞的面積大約是圓頂的 10%。薄壁鋼瓶則至少要在瓶子刺穿三個地方。c. 不規則地將瓶頸割斷。d 不規則地將鋼瓶割成兩段或兩段以上（包括肩部）。e. 用安全的方法爆破。

貳、簡介英國壓縮氣體協會(BCGA)歷史沿革與目標

英國壓縮氣體協會(BCGA)成立於1971年8月，為英國乙烯協會之後繼單位(成立於1901年)。其成員包含生產廠商、氣體設備供應商、與壓縮氣體有關的容器製造廠商以及使用者。該協會主要宗旨為提升所有容器、儀器、設備、與工廠有關技術與安全規範。英國壓縮氣體協會(BCGA)代表會員對於所有管理單位，包括英國政府有關現在與擬訂之立法，就壓縮氣體產業相關的問題，提供諮詢建議與意見表示。由會員選舉組成委員會，以制定該協會之政策。技術委員會負責各種技術研究，其各種專門委員會係為此目的而設立。

會員分兩種；正式成員資格-適用於在工業，食品和醫療相關氣體或設備的製造，混合，處理，銷售，分配，存儲或運輸中有任何實際參與的公司或個人。準會員-適用於完全會員資格中沒有實際參與的公司或個人，因此適用於設計師，顧問，培訓提供者，學者，與行業有關的感興趣的個人，其他協會或僅是他們的工作環境經常使用氣體的會員。

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：

印度阿里加爾的德里門地區2020年10月13日，一棟建築物內發生瓦斯瓶爆炸造成嚴重死傷，受傷者被送往賈瓦哈拉爾·尼赫魯醫學院醫院和馬漢·辛格地區醫院。市警察局局長Abhishek Kumar說，警方懷疑事故當時該場所內正在進行瓦斯製造或分裝活動。

事故造成之損失：

兩人當場死亡另外一人送醫後於醫院死亡、另有7人輕重傷送醫院治療，該建築物在爆炸中嚴重損壞。

發生之可能原因：

1.該場所在製造或分裝過程中有瓦斯洩漏逸散在環境中。 2.環境中瓦斯濃度達到爆炸範圍。 3.事故前有使用明火、點火或有電氣火花等引爆瓦斯。 4.該瓦斯瓶耐壓不足或有腐蝕孔、或瓶閥異常，充填後瓦斯洩漏造成後續之氣爆。 5.未使用防爆型照明設備。 6.其它。

預防對策：

1.使用檢查合格之瓦斯瓶。 2.使用防爆型照明與電氣設備。 3.維持環境足夠之自然通風。 4.作業環境嚴禁使用明火。 5.作業人員應接受適當及足夠之訓練。



事故後現場照片



法規及政令宣導

協會技術委員會

職業安全衛生管理辦法

於中華民國六十四年五月二十四日由內政部（64）台內勞字第 64059 號發佈，經多次修正，最終於民國 109年09月24日修正第四條條文，民國 110 年 03 月 24 日生效

條文節錄 第一章 總則 第 1 條 本辦法依職業安全衛生法（以下簡稱本法）第二十三條第四項規定訂定之

第 1-1 條 雇主應依其事業之規模、性質，設置安全衛生組織及人員，建立職業安全衛生管理系統，透過規劃、實施、評估及改善措施等管理功能，實現安全衛生管理目標，提升安全衛生管理水準。……

修正條文第 4 條：事業單位勞工人數未滿三十人者，雇主或其代理人經職業安全衛生業務主管安全衛生教育訓練合格，得擔任該事業單位職業安全衛生業務主管。但屬第二類及第三類事業之事業單位，且勞工人數在五人以下者，得由經職業安全衛生教育訓練規則第二條第十二款指定之安全衛生教育訓練合格之雇主或其代理人擔任。

詳細內容可連結網頁：

<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=N0060027>

高壓氣體公會會務報導

朱京生

本會參加內政部辦理109年度工商自由職業團體績效評鑑，本會榮獲內政部評核為甲等，並於109年11月3日，在台北市大安區新生南路三段三十號，公務人力發展學院福華國際文教會館卓越堂接受頒獎表揚。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

本會陳理事宏基當選109年工礦團體優良理事，並於11月11日慶祝74屆工業節大會，在台北圓山飯店12樓大會堂接受內政部頒獎表揚。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

本會為推行乙炔容器定期安全檢查，維護乙炔容器灌充安全，委託中華民國職業訓練研究發展中心辦理110年度「乙炔容器定期安全檢查員教育訓練」，訂於110年1月27日於遠榮氣體公司樹林廠(新北市樹林區中山路三段206號之1)實施，特聘請乙炔容器安全小組技術委員莊浩瀾先生講解「乙炔容器構造」，陳禮丞先生講解「乙炔容器再檢查規範及再檢查程序」，董仲康先生講解「乙炔概論及乙炔容器檢驗站稽核缺失檢討」，今年並增加實施檢驗作業觀摩，最後綜合測驗，在全程上課並測驗及格，將發給證書，目前已有22位會員報名，因採小班制，各位會員請儘速報名，以免向隅。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

本會第14屆第12次理、監事會於109年11月19日在台北市喜來登飯店召開，計通過本會110年度工作計劃，及收支預算草案，並提報各委員會110年度預計推動項目，並通過110年重要會議預訂時程等。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

本會會員廠大村氣體股份有限公司，申請設立乙炔容器定期安全檢驗站，經乙炔容器小組選派洪鳳龍及莊浩瀾兩位委員於109年12月17日親赴該公司輔導審查設置情形，並作成審查記錄，經由乙炔小組研討呈核後，已將審查結果函請大村氣體改善並辦理申覆。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

為加強乙炔容器定期安全檢驗作業安全，提升檢驗品質，本會乙炔容器安全小組109年度計定期稽核本會乙炔容器檢驗站，計有祥利氣體，國照理化、永豐氣體、遠榮林園、遠榮樹林、桐寶公司、益華氣體、聯通氣體、立全氣體、南信氣體及嘉南氣體11家，除交流作業心得、研討檢驗方法外，並提出建議改善事項，以共同維護安全。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

勞動部職業安全衛生署於109年11月25日及26日於台北諾富特華航桃園機場飯店舉辦「109年度勞動部職業安全衛生署安全伙伴暨職業安全衛生促進會執行成果績效評比競賽」，本會分工如下：

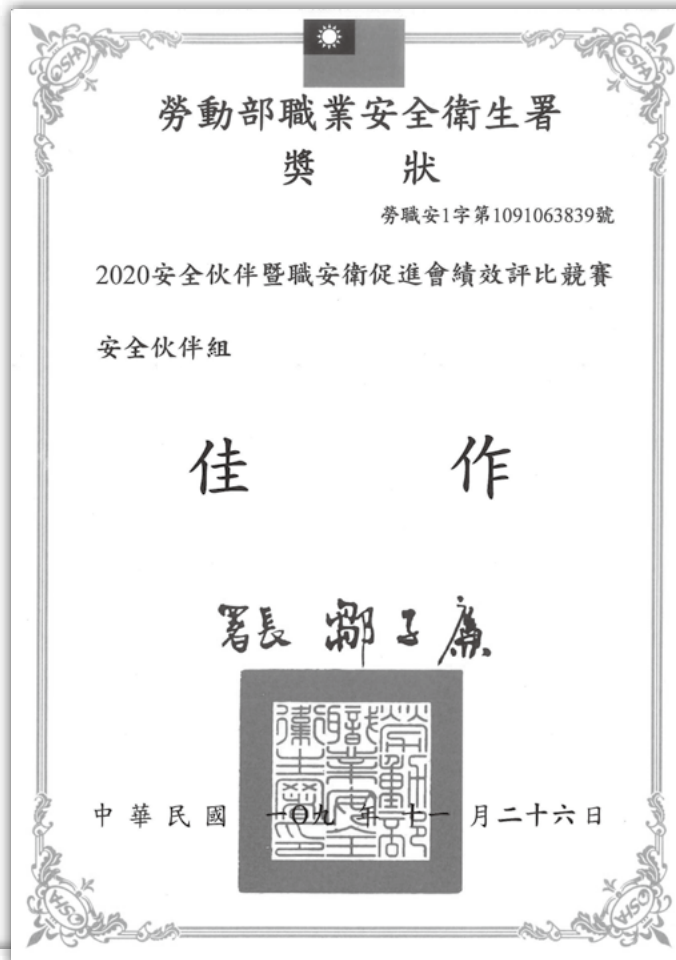
慧盛公司莊浩涑委員負責製作簡報及報告，三福氣體陳森輝委員負責海報製作，亞東公司楊雅琇委員負責執行成果撰寫，本會分配四員參加，派赴參加與會人員為莊浩涑、董仲康、謝鐵勝及朱京生。

25日當天上午參與人員赴桃園報到張貼海報並觀摩後，下午開始由各單位簡報，並由審查委員就簡報、海報及執行成果作出評核，選出分組一、二名。

26日由分組一、二名再作簡報，評出總冠軍一名，本會獲得佳作獎獲頒獎狀一幀。

最後由職安署鄒署長頒發獎牌，並期望藉由此此競賽能夠激發大家對職業安全之重視及創意，努力達到職場零事故之目標。





本會簡報

報告人: 莊浩淵
MERCK 赫盛材料(股)有限公司

CSA 勞動部職業安全衛生署
ILO 國際勞工組織
LOA 台灣區高壓氣體工業同業公會

安全伙伴合作摘要



- 自民國93年10月起勞動部職業安全衛生署(前行政院勞委會)與台灣區高壓氣體工業同業公會及中華民國工業氣體協會,三會共同簽署「安全衛生結盟宣言」,以「尊重生命、以人為本」為核心價值,共同為建構整體「工業氣體產業」之安全運作規範與體系,及促進勞工安全、產業安全及公共安全等三安之願景而打拼
- 108年度計畫合作期程為108年1月1日起至12月31日並經勞動部職業安全衛生署1081014664號函核定

安全伙伴成果競賽海報

自民國 93 年 10 月起勞動部職業安全衛生署(前行政院勞委會)與台灣區高壓氣體工業同業公會及中華民國工業氣體協會,三會共同簽署「安全衛生結盟宣言」,以「尊重生命、以人為本」為核心價值,共同為建構整體「工業氣體產業」之安全運作規範與體系,及促進勞工安全、產業安全及公共安全等三安之願景而打拼

推動小組組織架構

總召集人
小組總召集人
技術文件發展組
工廠安全輔導組
經驗交流與學習組

計畫推動項目

舉辦國際安全研討會

小規模檢驗制度實施導
制定小規模自主檢驗程序作業標準
指導小規模自主檢驗作業規範
中、南三場研討會列入宣導課程

國外技術文件中文文化
翻譯亞洲工業氣體協會最新技術文件: 製程安全管理指南
製程安全指南
製程安全
生產廠區之液態氮、氬、氪系統
三氯化氮實務準則
辦理中、南三場研討會課程,共約 300 人參加

工廠輔導安全作業
成立技術團隊規畫、廠輔導安全作業與安全諮詢,以消除職業安全衛生風險,減少意外事故之發生。

蒐集工業氣體事故案例
由各氣體公司提供歷年事故案例彙集事故案例計 12 例,分析其原因並作出預防對策供會員參考,以吸取教訓,避免重蹈覆轍,達成「中斷產之損失」

中華民國工業氣體協會會務報導

曾淑芳

本會於109年11月19日召開第十屆第六次理監事聯席會議通過事項：

一、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：

保險累計承保金額45,000,000元 (承保項目：每一個人身體傷害之保額為3,000,000元，每一意外事故身體傷害之保額為24,000,000元，每一意外事故財物損失之保額為3,000,000元，每一事故體傷及財損之保額為27,000,000元)，每一事故自負額10,000元。

二、本會110年度重要會議等預訂時程：110.2.25、110.5.20、110.8.19、110.11.18分別召開第十屆第七、八、九、十次理監事聯席會議，110.9.30召開第十屆第三次會員大會及110.11.26-27舉辦檢驗站專業人員110年度教育訓練。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

110年技委會工作計畫：

(1) 訪視南盛氣體、勤發氣體、誌豐、嘉南氣體、長毅氣體、永信氣體、臺中氧氣、由昌氣體、大益氣體、良欣氣體、達豐氣體、新瑞僑氣體、恆春氣體、東旭氣體、三福台南廠、三大氣體、立意、聯陽氣體、立全氣體、邦帝氣體、寶通氣體、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) 辦理檢驗站專業人員年度教育訓練 (11月26-27日辦理)。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

為提升本會各委託鋼瓶安全檢驗站人員安檢知識與技能，並維持低作業風險強化安全。在109年11月27日(週五)至109年11月28日(週六)於新北市新店區安興路77號(白金花園酒店)辦理109年度檢驗站專業人員教育訓練，計有本會鋼瓶安全檢驗站檢驗主管及檢驗員，本會理監事及技術委員會各委員等共70餘人參加。本次課程：1.王鈺銘博士講授鋰電池之原理及運用2.藍兆禾博士講授氫燃料電池原理及運用、楊政晃博士講授氫氣安全與標準_發展與協定、3.游仁傑召集人講鋼瓶檢驗相關程序4.廖修煌教練講氣體在專業上的應用(潛水活動)5.王順仁經理講氣體在專業上的應用(冷凍加工)，課程內容豐富多元實用讓參訓學員提昇專業能力有莫大助益，夜間另安排餐敘聯誼檢驗業務交流。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

同業動態：

109年12月18日台南市高壓氣體商業同業公會假台南市永康區桂田酒店召開第十四屆第一次會員大會，本會致送捐助款捌仟元整祝賀該會選舉結果蔡承穎先生連任理事長。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

會務工作：

本會上(109)年度1-11月鋼瓶安全檢驗數量業已統計完成，檢驗戶數11,187檢驗支數292,308不合格數1,066不合格率0.36 %。

本會於109年11月11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。

109年12月15日發函各檢驗站於110年1月10日前將未登錄使用之109年度識別環、貼紙及束帶寄還本會以便核對後依程序銷毀。

109年12月28日前寄出110年度藍色識別環和識別貼紙予各水壓檢驗站及綠色束帶予超音波檢驗站。



年度教育訓練活動團體照



酒店中庭休息區



會務報導



理事長致詞



卓理事致詞



曾秘書長引言



學員上課情形



王博士講課



藍博士講課



游召集人講課



楊博士講課



廖教練講課



王經理講課

氣化 · 低溫輸送 · 維修保養

儀氣呵成



NIKKISO
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

低溫輸送泵浦

離心式 · 往復式 · 潛液式

- 氮、氧、氬等工業氣體之輸送、卸料、罐裝等需求
- 天然氣、乙烯等低溫化學液體之相關製程應用



專業的銷售與技術諮詢 · 值得信賴的維修保養服務



詳細資訊



TAIKKISO CO., LTD.
股份有限公司

台灣總代理

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



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

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。



 中鋼公司

WWW.CSC.COM.TW

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



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



MEMBER OF
**Dow Jones
Sustainability Indices**
In Collaboration with RobecoSAM

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

© Air Products and Chemicals, Inc., 2020

**AIR
PRODUCTS**