



- 談超低溫儲存與運送疫苗
- 如何因應新冠肺炎（COVID-19）疫情之防範

業務專欄

02 國際氣體經營資訊

07 談超低溫儲存與運送疫苗

10 如何因應新冠肺炎（COVID-19）
疫情之防範

技術專欄

16 壓力容器防蝕與保固之探討（二）

24 簡介新型儲槽防護塗料

安全專欄

28 技術通報

30 災害事故案例及防止對策

31 法規及政令宣導

會務報導

33 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

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：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：余文煒、李金達、楊雅琇
邱宗南、胡志明、游仁傑
龔建國、謝鐵勝、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 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)將空氣產品集團 與山東濱化新材料在中國簽訂長期氣體供應合 約。

空氣產品集團於2021年5月1日宣布，已經與中國的石油和化學企業貝法爾集團的子公司山東濱化新材料有限公司簽署一項長期的氣體供應合約，提供中國山東省濱州市北海經濟開發區的濱化化工專案。

根據合約，空氣產品集團將分階段在濱州港為中心的化學工業園區建設，擁有和營運數個現場氣體生產設施，其中包括一個節能的空氣分離裝置(ASU)，以滿足濱化對氣態氧氣和氮氣的需求。ASU還將為園區內的其他客戶以及山東省不斷增長的用戶需求提供液體產品。所有設施將於2022年全面投入營運。

空氣產品集團中國區總裁Saw Choon Seong說道：貝法爾集團是中國最具影響力的化工公司之一，我們對客戶對空氣產品集團的信任表示榮

幸，因為他們對空氣產品集團的重要專案提供支持，我們期待著在他們加快擴張計劃和業務轉型時加深與他們的合作，我們已經在山東省的戰略產業集群中建立了強大的影響力，我們最新的投資將進一步加強我們的綜合氣體供應地位，以支持濱州這個世界一流的園區的快速發展，以及根據中國“十四五”規劃對化工行業進行的轉型和升級。

Befar總裁表示：我們很高興與這樣一家世界級的工業氣體公司合作，成功簽訂該合約使我們對我們與空氣產品集團的合作，長遠來看將充滿信心。

利用北海經濟開發區的工業發展，地理位置和自然資源優勢，濱州港高端化工園區已經吸引包括濱化在內的多家大型化工企業。濱化公司的人民幣515億元（合75億美元）用於兩階段丙烷和丁烷綜合利用專案，並將遵守中國最新的環境法規。空氣化工產品公司的高能效設施將為該專案提供可靠的氣體，以生產用於高增長新材料和新能源產品的各種化學材料。

空氣產品集團自1987年開始在中國發展業務，是最早在中國投資的跨國工業氣體公司之一。該公司擁有近90個營運實體，200多個生產設施和4,000多名員工，已經在中國建立穩固的市場地位，服務於廣泛的行業。自1995年進行首次投資以來，空氣產品公司在山東省已建立強大的業務和供應網路，包括多個營運實體，生產設施，加氫站和工程設計能力。

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。

空氣產品公司為馬來西亞氣體用戶服務超過45年，2021年2月10日宣布已在馬來西亞北部檳城的Bayan Lepas工業區啟用了其第一座低溫氮工廠。新工廠進一步擴大該公司產能，並鞏固其在檳城的領先供應地位，進而滿足電氣電子（E & E）和其他製造業的快速增長的客戶需求。

Bayan Lepas自由工業區的新低溫氮工廠強化Air Products在檳城的領先供應地位，可為快速發展的電氣和電子以及其他製造業提供服務。

位於馬來西亞最重要的經濟重鎮之一的檳城的vital六拜自由工業區，是一個高科技工業區，是許多跨國電子電氣公司的所在地。

空氣產品集團已在馬來西亞北部確立領先地位。在檳城，該公司在Prai工業園區的兩個先進的空氣分離裝置，以及廣泛的管線網路（擴展到Bukit Minyak工業園區和Batu Kawan工業園區），為客戶提供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：我們的最新投資使我們在這個重要的工業區以及檳城處於更加強大的地位，以支持蓬勃發展的電氣電子工業，這是馬來西亞工業發展的關鍵增長動力。我們經由提供安全，可靠，高效的解

決方案和優質的服務，努力在客戶的數位化和創新過程中與他們一起成長。

機電行業處於工業4.0採用的最前線，該行業經由利用諸如網際網路和人工智慧等最新的智慧技術來推動馬來西亞製造業的技術轉型。

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）宣布對電子設備的新投資，用以向中國京東方供應需用氣體

液化空氣集團中國公司於2021年2月4日宣布將在綿陽市（成都西北100公里），四川省和重慶市建立新的生產設備。在新的長期供應協議下，它們將為京東方，一家平板顯示器和網際網路設備公司提供氣源。自2017年以來，液化空氣集團對京東方的總投資額已經超過1億歐元。

液化空氣集團中國公司將建設，擁有和營運新的高純度氮氣生產設備，總產能為75,000 Nm³ / h，用於京東方的AMOLED（主動矩陣有機發光二極體）顯示器的生產，該技術越來越重用於高端智慧手機。它還將為重慶和綿陽的京東方工廠提供足夠的氧氣，氫氣，氬氣和二氧化碳。這些設施預計將於2021年開始營運。

利用液化空氣集團先進的技術，並符合其氣候環保目標，與以前的裝置相比，新的高能效製氮設備預計將減少10%的電力消耗，這相當於減少每年8000噸以上之二氧化碳排放。

自2004年開始與京東方建立合作夥伴關係以來，液化空氣集團一直在這種關係基礎上持續發展，並在中國十個地點建造氣體製造工廠，以支持京東方的用氣和服務需求。

液化空氣集團執行亞太地區執行委員會成員Francois Abrial說：

“液化空氣集團很高興與京東方加強其超過15年的長期合作關係，這證明了我們能夠長期為客戶提供獨特的技術專長以及安全可靠的服務。液化空氣集團是為成長中的電子行業提供創新解決方案的提供商，尤其是在5G網路全球部署的情況下。憑藉這些新的生產能力，集團不僅將為戰略客戶提供支持，還將為發展在中國西南地區建立良好的行業做出貢獻。”

4. 液化空氣集團（Air Liquide）在進行戰略投資，以支持法國大規模的可再生氫生產

液化空氣集團2021年1月20日宣布收購法國H2V產品公司的子公司法國H2V諾

曼地公司40%的股份，該公司的目標是建造一個最大200 MW的大型電解槽廠，用於生產可再生能源和低碳氫氣。這項戰略投資表明液化空氣集團對氫能的長期承諾，並表現出成為可再生和低碳氫供應的主要參與者的雄心壯志，以促進工業和運輸設備的節能減碳。

H2V諾曼地的大型電解器專案位於法國諾曼地的杰羅姆港工業區，旨在為工業應用以及未來的運輸設備提供低碳氫。該專案是一項遠見計劃的一部分，該計劃旨在開發新能源以使諾曼地塞納河上的工業活動（煉油和化學產品）節能減碳，這是法液空在法國的歷史悠久的工業區之一。該專案將能夠避免每年排放250,000噸的二氧化碳。

液化空氣集團將在該領域擁有超過50年的專業知識，該投資支持全球可再生和低碳氫氣生產的發展。在法國，該集團已經在其杰羅姆港製氫設施上部署了一種獨特的二氧化碳捕集解決方案，稱為Cryocap™。

5. 液化空氣集團（Air Liquide）加強與韓國巴斯夫的長期合作關係

液化空氣集團與巴斯夫於2021年1月21日宣布，已在韓國麗水國家工業園區簽署了一項合約，以延長其現有協議的期限，在此背景下，液化空氣集團於該大型工業園區的第四套氫氣和一氧化碳裝置於2020年投入使用，用來提供巴斯夫新增加20%需求量。

液化空氣集團與巴斯夫在麗水的首份合約於20年前簽署，從那時起，液化空氣集團已在麗水工業園區顯著發展自己的工業供應能力，最終完成由液化空氣集團工程與麗水建設部完成設計和建造的氫氣和一氧化碳工廠，這個最新的裝置於2020年投入使用，經由其在麗水的40公里管線供應網路與液化空氣集團的其他三個工廠完全整合，以確保為客戶提供最高水準的安全性，可靠性，效率和靈活性。

意識到液化空氣集團強大的工業基礎和客戶關注，巴斯夫經由延長現有合約的長期性，並增加了20%的預留容量，進一步鞏固了對液化空氣集團的長期信任，進而進一步鞏固了對液化空氣集團的信任。

液化空氣集團執行亞太地區執行委員會成員Francois Abrial說：

“我們很高興經由擴大和擴展我們在麗水工業園區的合作來加強與巴斯夫的長期合作夥伴關係，巴斯夫是全球領先的公司和集團的長期戰略客戶。這份主要合約證明了巴斯夫對液化空氣集團的信任和信心，以創造價值並為我們的客戶提供長期業績。”

6. 林德集團(Linde)和曉星集團在韓國發展氫基礎設施的合作夥伴

林德集團於2021年2月4日宣布，已與韓國最大的工業集團之一曉星集團（Hy-

osung Corporation) 在韓國合作，建造，擁有和經營液氫基礎設施。這個強大的氫氣供應網路將支持該國的節能減碳目標，以在2050年之前實現淨零排放。

林德集團將代表合資企業建設和營運亞洲最大的液態氫工廠。該工廠每天的產能超過30噸，將處理足夠的氫氣來為100,000輛汽車提供燃料，每年可節省多達130,000噸的二氧化碳排放。這些工廠將設在蔚山，將使用林德集團專有的氫液化技術，該專案的第一階段預計將於2023年開始營運。

在此合作關係下，林德集團將向逐漸發展的韓國市場出售和分配在蔚山生產的液態氫。為此，該合資企業將建立，擁有和營運一個全韓國的加氫站網路。

林德韓國總裁宋BS表示：氫已成為實現《巴黎協定》規定的節能減碳目標的全球能源過渡的主要推動力。韓國政府為氫動力燃料電池汽車設定具體目標，液態氫可靠的供應將有助於實現這些目標。我們很高興與曉星集團合作在韓國發展氫供應鏈。

曉星集團董事長Cho Hyun-Joon說：我們與林德的合作關係是韓國國家氫經濟發展的基石，它將推動整個液態氫價值鏈從生產，分銷到銷售和服務的發展。我們期待與林德公司進一步合作和加強曉星集團作為全球氫能源轉型的領導者。

7. 林德集團(Linde)將建造，擁有和營運世界上最大的綠色氫氣PEM電解槽

林德集團於2021年1月13日宣布將在德國Leuna Chemical Complex建造，擁有和營運全球最大的PEM（質子交換膜）電解工廠。

新型的24兆瓦電解槽將用來產生綠色氫氣，由公司現有的管線網路為林德集團的工業客戶提供新的氫氣來源。此外，林德集團還將向該地區的加氫站和其他工業客戶分配液化綠色氫。產生的綠色氫總量可為大約600輛燃料電池公共汽車提供氫氣氣源，供其行駛4,000萬公里，每年節省多達40,000噸的二氧化碳排放。

該電解槽將由林德集團（Linde）與ITM Power之間的合資企業ITM Linde Electrolysis GmbH使用高效的PEM技術製造。該工廠將於2022年下半年開始量產。

歐洲西部地區總裁Jens Waldeck表示：清潔氫是德國和歐盟應對氣候變化挑戰的戰略基石。它是幫助減少許多行業（包括化工和煉油）二氧化碳排放解決方案中的一部分，林德集團，該專案表明，電解槽的容量正在不斷擴大，這是向更大的生產工廠邁進的墊腳石。

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。

談超低溫儲存與運送疫苗

文／育秀教育基金會 董書芬

一、前言：

首批新冠肺炎（COVID-19）疫苗在3月3日運抵台灣，此次的11.7萬劑是台灣向藥廠直接購買的1000萬劑牛津AZ疫苗中的一部分，自AZ疫苗運抵台灣開始，每天都有相關新聞報導，姑且不論AZ、輝瑞、莫德納等疫苗的保護力或副作用等，只要在台施打前，就需先取得疫苗「身分證」，而所謂取得身分證明，就是要通過冷鏈檢查、取樣檢查等2大關卡以確保品質。

冷鏈（Cold Chain）常見於食品和製藥，也常見於一些化學品或農產品運輸，全稱為冷凍冷藏供應鏈，是一項涉及溫度控制的供應鏈系統。為延長和確保產品的保存期限，有必要從原材料供應、食品工廠內生產、貯藏運輸至販賣銷售等每一個物流環節，維持在一定的低溫範圍內，尤其是對溫度特別敏感的產品均需依賴冷鏈以確保貨物在整個過程中不致受損。

二、疫苗運送全程維持在一定溫度之下

據食藥署於3月4日提供的新聞資料，首批疫苗運抵機場外的低溫倉儲、入庫，在食藥署人員監督下開箱、核對疫苗批號、清點疫苗數量，同時檢查冷鏈紀錄，確保疫苗運送全程維持在一定溫度之下。

食藥署指出疫苗的原料來自微生物，對溫度變化相當敏感，不同疫苗的保存溫度雖然各有不同，但至少都要維持在攝氏4度以下，若運送途中溫度忽高忽低，疫苗隨時可能面臨變質危機，因此確保疫苗從裝箱、出廠、上下飛機、轉機、降落、運抵倉儲期間，都保存在足夠低溫的環境中，必須仰賴不間斷的溫度監測器。

為了疫苗來台做準備，台灣華航早在今年2月時宣布其空運系統「具備-80°C冷鏈運送技術」，能載運須冰存於極低溫的新冠疫苗；該公司表示已與國際被動式溫控櫃供應商簽約合作開啟超低溫運送，可有效保持特定低溫溫度長達5天，添加乾冰後最低保存溫度更可達負80°C，為特定疫苗藥品提供穩定、安全的溫度環境，達到保持功效、運送質量。

就如同食藥署所言，由美國製藥巨頭輝瑞和德國生物技術公司BioNTech共同研發的新冠肺炎疫苗，臨床數據發現具有高達9成保護效力，但輝瑞疫苗需儲存於攝氏-70°C的環境，而另一疫苗大廠莫德納疫苗也需儲存於-20°C的環境。

複雜的國際運輸過程中，距離越遠因衝擊或溫度變化等因素而造成損壞的可能性就越大，以溫控為首務的冷鏈物流，成為確保產品品質不可或缺的一環，特別是藥品與食品領域的應用尤其又需更加謹慎。

而疫苗運輸的挑戰又更加嚴峻，過程中一旦見光或者經受猛烈顛簸，疫苗受損

風險極大，一批疫苗最多只能經歷4次裝卸運輸，目前輝瑞提供運送疫苗的設備，是放置約23公斤重的乾冰，搭配具GPS功能的溫控監視器，乾冰上約可放置近五千劑新冠疫苗，但依照建議，運送過程中最好24小時內補充乾冰，才能維持-70°C以下。乾冰會隨著時間消失一天約少20%，存放在保冷箱內若無法及時補充，23公斤乾冰最多可維持5天。

當然要完成大規模的疫苗遞送任務，相關的供應鏈包含存放與資料管理也都是不可或缺的；根據世界衛生組織的研究預估，全球每年有多達50%的疫苗被浪費，主要歸咎於缺乏溫度控管與物流的冷鏈技術。

提到冷鏈技術，除了醫療保健冷鏈物流供應商經常使用的存儲技術包括乾冰、液態氮和凝膠包（2°C~8°C的溫度範圍內，適用於冷藏藥品的保存）外，通常指的還有---

共晶板：也被稱為「冷板」，原理類似凝膠包。共晶板充滿液體，可以多次重複使用。共晶板應用廣泛，例如保持軋製冷藏裝置的低溫，還可用於運輸車輛，以在短時間內保持溫度恆定。

冷藏箱：溫控運輸裝置的通用名稱，可以是廂式貨車、小型卡車、半掛車或標準ISO集裝箱。

冷藏設施：是冷鏈物流中最常用的設施。它可以是為單個用戶和功能提供服務的單個溫控室，也可以是為多個用戶和功能提供服務的大型專用配送中心。

三、乾冰用於冷鏈運送疫苗

二氧化碳能以氣態、液態、固態和雪狀固態存在，在氣體狀況下常用於碳酸飲料的生產，還被應用於肉類加工及保護性包裝氣體，固態（乾冰）被廣泛應用於生鮮食品的冷鏈運輸環節，不僅能夠抑制細菌生長，還可以通過將細胞裡和周邊的水份迅速晶體化的方式，低溫冷凍產生微小晶體，這樣使細胞保持原狀，從而維持食物的新鮮美味和質地口感。

在冷鏈技術中的乾冰，運用於運輸藥品、危險品和食品，以及用於航空貨物的冷藏裝置。相信大家都知道乾冰是二氧化碳的凝結固態，是一種非常有效且易於使用的冷卻介質，在大氣壓力下，液態二氧化碳在 -79°C (-109°F) 時可轉化為固態二氧化碳，可有效應用於混合機、攪拌機、容器、紙箱及產品中。

液態二氧化碳，在液體膨脹時形成乾冰，乾冰在溶解時直接從固態昇華為氣態，省略掉轉為液態的程序，也就是二氧化碳吸收附近水氣的熱能，讓水蒸氣液化，但是因為顆粒不夠大，會有霧化、氣化迷濛的效果。

一般國際運輸中溫度控制服務的有三種，一是壓縮機溫控貨櫃（4°C~25°C）無須使用乾冰即可維持內部恆溫；二是乾冰冷凍溫控貨櫃（25°C~-20°C）能由取件至遞送全程保持並監控所設定的貨件溫度；三是超低溫冷凍（提供-50°C或以下的低溫冷凍環境）。

製藥業冷鏈的常見溫度範圍是 $2^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，冷鏈配送過程為Good manufacturing practice (GMP) 環境的延伸，如流感疫苗、抗癌藥、胰島素、快篩劑等就需要保存在 $25^{\circ}\text{C}\sim -20^{\circ}\text{C}$ ，再加上因為疫情影響，冷凍食品運輸需求增加，且有輝瑞疫苗運送需求，使得部份地區的乾冰價格翻漲20倍之多。

用於冷鏈運輸的乾冰，存在一定的安全隱患，把乾冰存放在密閉容器中，可能導致容器在溫度上升過程中爆炸，此外，乾冰也會占掉氧氣空間，導致人類呼吸不易，因此乾冰被列為空運危險物品，受到嚴格的託運規定，為此飛機載運的數量有一定規範，主要是與通風設備調整及應變計畫有關，以美國聯邦航空管理局為例，為滿足運輸輝瑞疫苗，特批將飛機乾冰載量上限提升5倍，此舉可保證每架波音777貨機運輸100萬支疫苗，這同時還需美聯航改進空運流程。

四、液態氮適用於超低溫冷凍

1902年通過整流液化空氣的方式，成功地將氮氣和氧氣分離，氮是無色、無臭、無味的氣體，無可燃性、也無助燃性，因為惰性較大，太過平凡幾乎一無是處，但是現今氮氣已在廣泛的工業領域得到應用，並且隨著科技的演進，氮氣已經延伸出千百種新的功能。

為了便於儲存或運送，氮氣時常被液化成液態氮（氮在 -195.79°C 凝結液化），使用時直接排放不會造成污染。液態氮在常壓時的溫度相當的低，一旦與物體表面接觸將迅速地沸騰，同時也會帶走相當大量的熱能。因此，使用液態氮時須額外注意，避免與皮膚的直接接觸。裝填時應穿戴護具，如防凍手套。切忌使用棉質手套，棉質手套會藉由毛細現象吸著大量的液態氮，手套結凍而提高凍傷的可能性（甚至比不穿戴還要危險）。

因為液態氮溫度，相較於乾冰更低；液態氮可作為食品冷凍劑，超低溫的特性，使食物瞬間急遽降溫，讓食物的新鮮度及維生素可以完整保存，解凍後的食物與自然無異。

也因為液態氮相對安定且安全，在冷凍治療上，是皮膚科醫師最常使用的冷凍劑，作用於皮膚病灶上，使組織壞死，達到治療的目的。超低溫液態氮還能用於臍帶血保存、存放冷凍精子、卵子，或是保存貯藏植物體胚、組織或花粉等。

五、結語

液態氮氣化乾燥技術不像乾冰貨件在託運過程中必須再補充乾冰，更無需自行採購包裝或設備，這種技術提供安全且具成本效益的託運方式，特別適合運送高價值、對溫度敏感的臨床檢體、藥物和生物材料。

此次疫情已帶給許多產業非常寶貴的學習機會，相信未來面臨挑戰的規模與複雜性都是前所未有的，包含許多科技技術、行政條件與政策法規等，為了支援復甦，就如同運送COVID-19疫苗，需要良好的規畫與技術才能成功運送，讓疫情早日結束，全世界無不引頸期盼，生活回歸正常的那一天，

如何因應新冠肺炎 (COVID-19) 疫情之防範

遠榮氣體 龔建國

壹、前言

自從國內冠狀病毒疫情爆發以來，相信各氣體同業都非常關注疫情的發展情況以及員工的健康狀況，同時也透過政府疾病疫情指揮中心的專業意見實施必要的措施。我們也知道，國內產業及企業營運已陸續受到新冠肺炎（COVID-19）疫情影響，層面包括人員出勤、業務推展及生產營運等。為降低疫情對企業營運的衝擊，政府疫情指揮中心要求各企業落實「企業因應嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情持續營運指引」；針對疫情持續擴大除了導致公司、企業營運受到衝擊，對此影響，公司、企業該如何應對？相信在氣體同業方面也是有如此之問題，以下筆者即針對新冠肺炎（COVID-19）疫情提出看法，供氣體同業參考。

貳、如何因應新冠肺炎（COVID-19）疫情

自COVID-19疫情爆發以來，相信各氣體同業均以最高規格佈署落實防疫政策，啟動緊急應變管理計畫，採取應變措施，以確保工廠員工身心健康與安全，並持續提供客戶端高品質服務。近日因應中央流行疫情指揮中心先後宣布全國升為三級警戒，就是要讓疫情能夠獲得控制，目前國內疫情並未趨緩，預防新型冠狀病毒(COVID-19)成為每個人的必修課程，工作者職責所在，工作出勤、出門通勤以及在工作場域中該如何自我防護？讓我們一起建立正向防疫氛圍！以下係針對氣體同業應就公司與工廠特性強化並提升防疫措施，依據疫情指揮中心訂定之疫情警戒標準及因應事項處理（如附表）。包括：

一、辦公場域

- （一）除每日定時（二次）進行公共區域消毒外，派專人以酒精或稀釋後漂白水進行工廠辦公室內部、工場消毒作業，擦拭經常接觸的物品表面(如門把、開關面板及桌面等)，以加強環境清潔。
- （二）啟動辦公室分層、分流機制及在家工作機制，並訂有在家工作之最低比例，減少同仁進入辦公室。同時必須在經常出入的地方，貼上海報與標語、擺上洗手液，時時刻刻的提醒，直到疫苗來到的那一天。
- （三）無論於辦公室內外，禁止超過4人之會議或共餐。會議與會者應全程配戴

口罩，並於進入會議室前洗手、消毒，避免「非必要性」的接觸公用設施。

- (四) 駕駛人員將醫院氣瓶進行收集後統一存放在指定位置，首先對返回氣瓶進行清洗，清洗後還可採用75%酒精擦拭進行消毒處理（如附圖一）。
- (五) 運輸氣瓶車輛及輔助設備，返回工廠後，應先採用清水清洗，待清洗完成，再採用75%酒精溶液對車身及車內噴灑消毒。運送醫用液氧罐車，也應進行同樣消毒。司機、押運人員應至少佩戴標準的口罩、手套等個人防護用品（如附圖二）。

二、人員工作

- (一) 工廠員工同仁於工廠內，須全程配戴口罩，取下口罩時（如用餐、喝水）及於上下樓梯中不可交談。避免人員群聚辦公產生交叉感染風險，各工作場所設置75% 酒精消毒液。
- (二) 業務及司機至客戶端執行外勤與運送工作時，除遵守政府與客戶端對防疫規定外，與人員接洽業務時，雙方必須全程戴口罩且保持社交距離，並必須隨時注意自身安全。且運輸人員入廠及送貨均需配戴口罩及手套，在客戶端遵守與人社交距離。如有送貨至醫院單位完成後，將原有口罩、手套、防護衣更換及用隨身攜帶含酒精溼紙巾清潔手部及駕駛座手所碰觸的地方，避免將感染源帶回公司（如附圖三～一、二）。
- (三) 公司所有活動及會議，以線上辦理為主，以減少面對面接觸。並要求員工同仁禁止參加未符合法令之要求課程、活動及會議，並減少會議頻率，儘量以視訊會議行之。
- (四) 落實自我健康狀況監測，每日進行所有同仁身體健康調查（量測體溫）及倘有發燒、呼吸道症狀，應主動向單位主管或負責人員報告，並採取適當的防護措施及引導就醫治療。若有特殊狀況，隨時召開會議商討應變措施。

上述措施係公司隨時配合政府政策及國內外疫情發展採取滾動式修正，同時持續透過公司內部各式溝通管道，提醒全體員工同仁勤洗手、戴口罩、避免出入公共場所、並執行自我健康監測。

參、有效的管理措施

近一年半來，國內產業及企業營運已陸續受到COVID-19疫情影響，層面包括人員出勤、業務推展及生產營運等。指揮中心指出，疫情目前已進入「發生持續性

或廣泛性社區傳播」階段，因此建議企業應依「疫情情境」、「風險評估」、「因應對策」、「應變組織」和「緊急聯絡網」、持續營運計畫演練五大架構，落實企業內部的持續營運計畫。為降低疫情對企業營運的衝擊，筆者從危機管理角度，提出了以下四點建議，供氣體同業面對疫情傳播實施有效的管理措施之參考。

一、加強員工健康管理政策，實施自我健康保護

隨著新冠肺炎疫情逐漸擴大，個人認為氣體同業在這關鍵時期應首先加強員工健康管理政策，思考如何幫助員工面對疫情傳播實施自我健康保護，並提供相關的教育訓練，以確保員工及其家人的健康安全。例如：檢視公司目前健康促進辦法，確保員工能夠隨時掌握自己健康狀態，降低員工對於新冠肺炎傳播所帶來的焦慮及恐慌感，提高職場健康管理標準。染疫對於人的身體健康有直接的危害，心理層面的壓力也更大，必須謹慎的處理，且要讓整個公司團結一心，才能順利的通過這個階段性的考驗。

二、有效調整組織人力，確保氣體營運的持續性

由於目前新型冠狀病毒肺炎不斷在國內擴散，各公司應評估未來相關成本，思考如何在此特殊情況下，用最有效的方式調整組織以支援業務發展需要，確保營運的持續性。以目前疫情發展情況來看，預計對於整體經濟和供應鏈會造成較長時間的衝擊。

三、推動彈性工作環境，避免或減少疫情擴散

氣體同業可以思考彈性工作環境，如分流、分區辦公，確保關鍵業務仍能持續運作。面對疫情的快速爆發與不確定性，氣體同業必須在確保員工健康安全下，同時降低新型冠狀病毒對氣體同業運行發展的影響。例如國內大型公司已啟動內部的營運持續計畫和危機應對方案，並推出在家辦公或遠距辦公辦法。在給與員工關懷和安全保障的同時，持續提供客戶服務，並用最快速的方式通報給公司客戶，雖然在氣體營運與實際方面可能有些窒礙難行問題；但此次新型冠狀病毒肺炎疫情來勢洶洶，其影響範圍和程度之大已超過很多企業以往應對危機的經驗範疇。若是氣體同業可趁勢強化彈性工作環境，不僅符合未來工作型態趨勢，更可提高氣體業者形象以及員工體驗。

四、加強員工溝通

氣體同業相關主管，別忽略了良好的溝通，讓員工隨時了解公司對於疫情控制的因應措施以及相關法令的更新。例如：面對面會議是否改成語音或視訊會議？公司是否會實施無薪假？員工在運送氣體至客戶端時注意事項等。公司相關部門主管單位應制定相關政策以應對疫情帶來的影響，並且定期發佈最新冠肺炎防疫相關

資訊，確保員工得到正確且完整的訊息，由於疫情的情況會不斷改變，時而受到控制，時而更加嚴重，所以政府的作法也會隨之改變，依照不同情況，政府也很容易發生前後不一致的行為，這是正常的，所以一定要能掌握最新的消息。履行企業作為合法雇主的責任以及應該承擔的相關社會責任和義務，保障員工的健康安全。

肆、結語

根據衛生福利部疾病管制署的說明文件：《落實「持續營運指引」，降低疫情對企業之衝擊》，企業如在疫情警戒升高期間仍需辦公，請務必注意指揮中心所公佈的《企業因應嚴重特殊傳染性肺炎疫情持續營運指引》中所提及的重點，包括：彈性調配人力、建立異地辦公機制、減少同時上班人數或研議在家上班辦公的可行方案、進行空間調整，讓人員座位保持適當間距，將員工與客戶或其他合作夥伴進行空間區隔、取消或延期與工作相關的大型集會、會議或活動或其他替代方案、請員工儘量勿參加大型集會活動、企業可進行必要職能的人員交叉培訓，以便關鍵成員請假時得以維持運作等。防疫期間，需要大家多一些體諒和互相關懷，良好的職場環境也需要勞資雙方有一定的共識，希望氣體同業在這段期間都能平安健康，一起為防疫努力！

附表

中央流行疫情指揮中心 2021/5/11-V2

COVID-19 疫情警戒標準及因應事項

【一】 出現境外移入導致之零星社區感染病例	【二】 出現感染源不明之本土病例	【三】 單週出現3件以上社區群聚事件，或1天確診10名以上感染源不明之本土病例	【四】 本土病例數快速增加(14天內平均每日確診100例以上)，且一半以上找不到傳染鏈
<p>搭乘大眾運輸、出入人多擁擠的公共場所時全程佩戴口罩</p> <p>建議取消或延後非必要、非特定對象、活動形式有密切接觸之集會活動</p> <p>各營業場所及公共場域執行實聯制、社交距離、體溫測量、消毒等防疫措施</p>	<p>未配合口罩規定者可予以開罰</p> <p>停辦室外500人以上，室內100人以上之集會活動</p> <p>集會活動需落實確保民眾維持社交距離或全程佩戴口罩/使用隔板，並落實實聯制、體溫測量、消毒、人流管制、總量管制、動線規劃等措施，否則應暫緩辦理</p> <p>營業場所啟動人流管制作業；無法落實各項防疫措施者應暫停營業</p> <p>必要時，強制關閉休閒娛樂相關之營業場所及公共場域</p>	<p>外出時全程佩戴口罩</p> <p>停止室內5人以上，室外10人以上之聚會</p> <p>僅保留維生、秩序維持、必要性服務、醫療及公務所需之外，其餘營業及公共場域關閉</p> <p>營業及公共場域落實戴口罩+社交距離</p> <p>發生群聚之社區，如需執行快速圍堵，民眾須配合病毒篩檢，且不得任意離開圍堵區，並停止所有聚會活動及停課</p>	<p>非必要不得外出(採購食物、醫療、必要之工作需求除外)，外出須全程佩戴口罩+社交距離</p> <p>家戶內亦保持社交距離或佩戴口罩</p> <p>停止所有聚會活動</p> <p>除維生、秩序維持、必要性醫療及公務之外，全面停班及停課</p> <p>針對發生嚴重疫情的鄉鎮市區或是縣市層級，實施區域封鎖，設立明確的封鎖線，管制人員出入，民眾留在家中不外出</p>

指揮中心視疫情狀況適時參酌採行

圖片來源：中央流行疫情指揮中心

附圖二



駕駛須將運送至客戶端或取回鋼瓶做徹底消毒

附圖三



駕駛運送氣體至醫療院所服裝

附圖四



駕駛運送醫用鋼瓶至醫療院所情形（一）

附圖四~一



駕駛運送醫用鋼瓶至醫療院所情形（二）

壓力容器防蝕與保固之探討(二)

全國認證基金會評審員 周有洸

肆、壓力容器之防蝕與保固

一個結構設計良好之壓力容器，如因未正視腐蝕問題而導致降低使用年限或腐蝕破損肇生事故，自非樂見。整體而言，全球天然災害產生所有損失之總和，也未必超過因設備遭腐蝕破損而報修與棄置及善後處理所付出之代價，故可見腐蝕成本多麼高昂驚人，縱然，防蝕與保固是工程界所面對最漫長戰爭或嚴酷考驗，然壓力容器之破壞現象，畢竟並非單一腐蝕原因而造成。例如應力腐蝕、脆性破壞、疲勞破壞、環境破壞... 等，甚至，因使用於高溫、高壓...等嚴苛環境條件，在長期經年負載及環境應力交互作用影響下，時有發生強度退化、變形、裂縫、洩漏、燒損、老化、疲勞、鏽蝕減薄或焊接部位劣化...等缺陷，對整體結構導致產生相當不利安全情事。

在探討結構或材料之破壞原因上，腐蝕因素均佔極高比例，壓力容器之破損分析，以破損部分之特徵、金相、材質等鑑定方法為主，並由冶金、破壞等理論，追溯其肇因，其生成過程及衍生結果均有差別，性質上，不針對有否人為操作疏失等進行探討，而在進行壓力容器破損現象之分析，亟有尋求防止腐蝕破壞對策之迫切性。



圖4. 腐蝕破損代價驚人

壓力容器之腐蝕預防管理，須從設計、製造、操作、檢測監視及維護修繕等各階段分別著手，然而金屬結構體甚麼時候會產生腐蝕呢？須先有基本認知開始，如認因暴露在潮濕空氣中而遭腐蝕，事實上也不盡然全是，下列情形均是發生率較高者：

1. 生產時：金屬在裁割、製作或加工時期，有產生薄鏽風險。
2. 運輸時：從運送設施，例如海陸運輸過程，到運送點轉載交貨之期間，均有促成發生腐蝕之因子。
3. 儲存時：在製造期間之備料或儲存時，環境濕氣等會導致金屬設備之構造物件、零組件或管線，產生若干腐蝕現象。儲存期間愈長或露天存放遭風吹雨打，腐蝕程度愈明顯。
4. 設置後：使用端經年累月之後，無論槽體與附屬設備在結構上歷經一段時間，受大氣環境及運作環境條件等作用均導致金屬產生腐蝕損害。

一般而言，壓力容器為繼續保持堪用狀態，使其性能不致低落或避免發生事故，落實防蝕工程乃十分重要課題，常用方式包括：

- 一、陰極防蝕法：對欲防蝕之金屬，由外部通以電流強制使其成為陰極，而不致使該金屬表面起陽極反應，例如地下管線、船舶外側、港灣設備等常使用此法。
- 二、包覆防蝕法：於金屬表面以其他金屬或非金屬予以包覆或內襯，使原金屬得以達到防蝕之目的，例如鍍鋅板、覆面鋼、珐琅、搪瓷、橡膠...等。
- 三、抑制腐蝕機制：將金屬所處環境中之腐蝕因素去除，以達到防蝕之目的，如去除空氣中之水分，或將水中溶氧去除，或投入防蝕藥劑，抑制腐蝕之機制進行。

由於腐蝕是一種擴散控制過程，通常只有材料表面產生腐蝕。腐蝕過程會受到材料所接觸物質強烈影響。但腐蝕可能在某個局部集中出現，從而導致材料出現孔洞甚至裂縫，也有可能在一個較大面積表面幾乎平均分布。因此，可透過對一些暴露的材料表面進行加工，例如鈍化與鉻酸鹽轉換等處理方法來增加材料耐腐蝕性。然而，仍有某些腐蝕機制無法觀察到，也難以預料，尚需再引進新的防蝕技術與先進作法。一般而言，壓力容器之防蝕與保固，從設計端選擇防蝕材料與應用表面處理技術進行防蝕工程，使用端充分配合現場工程實務，運用檢測技術，來提高鋼材腐蝕損傷之檢測監控之有效性，以降低壓力容器相關設備破損之機率，現今甚多防蝕技術領域可資運用在壓力容器，正在發展的防蝕技術亦可期待引進，例如塗料油漆(Paint)、噴覆(Spraying)、熱浸(Hot Dipping)、陽極處理(Anodic treatment)、陰極保護(Cathodic Protection)、電鍍(Electroplating)或防銹油(Anti-rust Oil)等，均為

目前可視需求選擇採用者。

提高壓力容器運轉之安全性。常見腐蝕損傷類型，依其細部設計、斷面形狀、材料性質等，包括均勻腐蝕、局部腐蝕、孔蝕、應力腐蝕破裂、腐蝕疲勞、氫脆破壞、氣體腐蝕及其他腐蝕等型態。因此，如何減緩金屬材料之腐蝕速度，降低危害，刻不容緩。

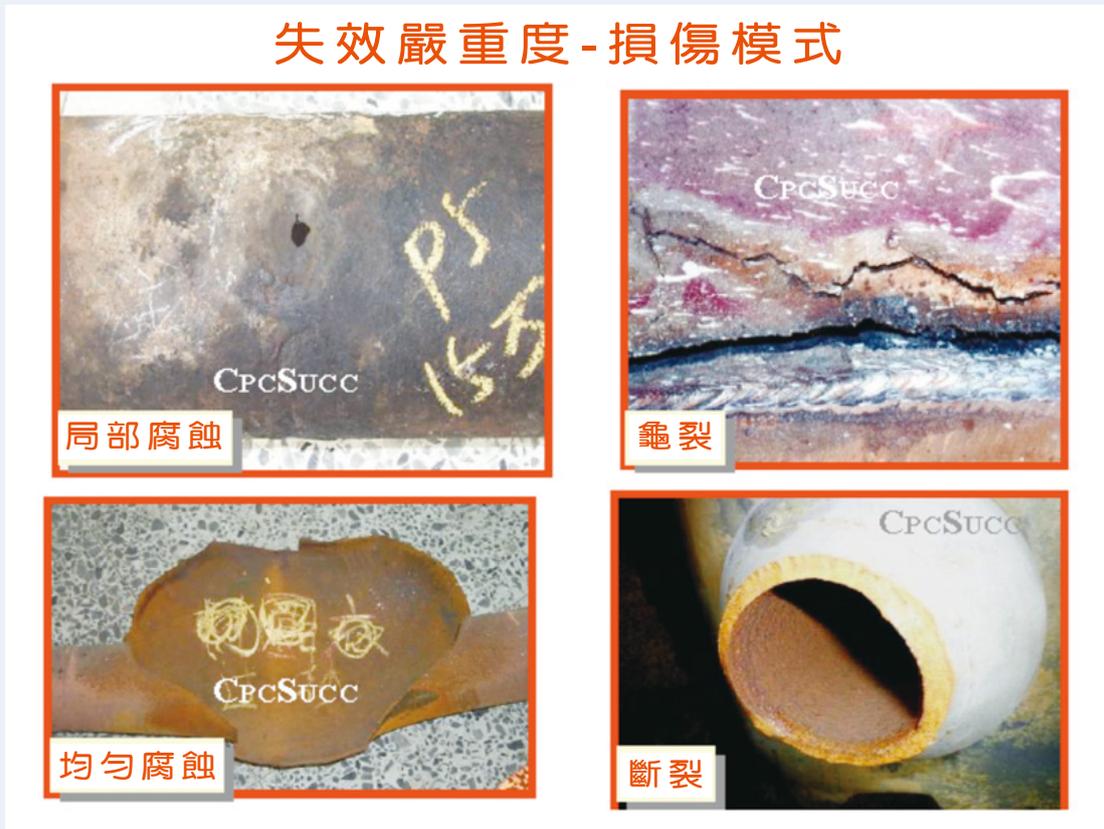


圖5.常見損傷模式

大氣腐蝕為金屬材料及其製品與所處大氣環境間因自然環境因素作用而產生材料變質或破壞之現象。而台灣四面環海，為一海島，具有高溫、高溼與高鹽份環境，加上空氣污染的結果，腐蝕環境嚴重。金屬受大氣中所含水分、氧氣、腐蝕性物質，如雨水中雜質、灰塵、表面沉積物等聯合作用，是產生大氣腐蝕主因，而因其最終產生破壞，腐蝕速率是由水、氧在水膜間擴散率、大氣中氯離子含量、及空氣中污染物質，如SO₂、灰塵等所控制。因此，金屬在大氣中腐蝕行為與速率，確有其地域性之區別。

大氣腐蝕現象依據ISO 12944-2 腐蝕環境分類，將腐蝕環境分類為 C1、C2、C3、C4 與 C5-I 及 C5-M六大項。一般來說，鄉村地區、低污染地區、有暖氣建築內部等，是 C1 與C2 環境。城市及工業環境、中等程度汙染區、二氧化硫含量高、溫度高的生產區是C3 環境。工業區、沿海與化工廠等可視作C4 環境。高濕度工業

區域汙染特別厲害者是 C5-I。工業腐蝕環境，高濕度與高鹽度就是 C5-M 海洋腐蝕環境。ISO12944列舉的腐蝕環境，實務上，並無法涵蓋所有情況，因此，塗料公司還要根據自行研析與實務經驗進行壓力容器特別塗裝方案設計，塗裝工作內容應包括但不限於壓力容器等金屬構造物表面之脫脂、除銹及塗料之化學摻料、顏料、溶劑、清潔劑…等。

採表面處理者，包括電鍍、珐瑯及塗料等，是當前壓力容器等鋼鐵構造物或金屬構件之常用防蝕方法。壓力容器塗層保護為普遍常用抗腐蝕處理方法之一，在結構體材料表面施加抗腐蝕塗層，可阻隔材料與腐蝕環境接觸，從而為結構材料提供抗腐蝕能力。

防蝕方式常採用防蝕塗裝，須考量造成腐蝕的環境、油漆種類、膜厚與防蝕年限等。防蝕塗裝之油漆塗料，依其防蝕作用原理，可分為遮蔽型、抑制型與犧牲型等三種。防蝕塗裝工作原理分別為<1>遮蔽型：選用對水滲透性較低之樹脂或原料，以高膜厚隔絕外界腐蝕因子；<2>抑制型：添加特殊防銹顏料或防蝕添加助劑，其機制為當塗膜受到水分侵入時，防銹顏料或添加助劑會釋放出抑制性離子，而使金屬底材陰/陽極反應產生變化，而驅使底材產生鈍態，而達到防銹功能；<3>犧牲型：添加鋅金屬顏料與鐵底材接觸。兩種不同金屬接觸後，透過電解質，賤金屬（氧化電位較高）釋放電子，產生電流進入貴金屬（氧化電位較低）而達到犧牲保護鋼鐵底材作用。防蝕塗裝工程必須依不同之底材、環境等因素，考量油漆塗裝系統，以達防蝕之效果。



圖6. 防蝕塗裝之漆類與膜厚須配合腐蝕環境與防蝕年限等

壓力容器在腐蝕環境作用下，例如低合金鋼之耐蝕特性，是抗大氣腐蝕，在鋼鐵中添加一些微量銅、鉻、磷、鈦等合金元素，以增加銹層之緻密性、附著性及連續性，進而阻止腐蝕因子之擴散速度，達到防蝕效果。通常此種低合金鋼經大氣腐蝕後，會生成內、外層銹，內層銹具有緻密性佳及附著優良等特性，而外層銹則為疏鬆與不連續組織。

材料具耐蝕性是指抵抗空氣、水蒸氣及其他化學介質侵蝕的能力。金屬材料耐蝕性及塗裝防蝕塗料規格，須與大氣腐蝕因子配合，因壓力容器所用金屬及合金之腐蝕與大氣腐蝕性具有密切性，包括雨水pH值、相對溼度、氯鹽與二氧化硫沉積量、風速及風向等條件。選擇適當抗腐蝕金屬材料亦為壓力容器防止腐蝕之方法，耐腐蝕材料指在熱動力學理論中不易發生腐蝕的材料。例如，金與鉑的腐蝕產物易再重新分解為純金屬，因此類物質在地球存在形式都是單質金屬形式，不容易受到腐蝕。由於此類金屬本質上具惰性。普通金屬只能通過短期手段來加以保護，而無法長期不受腐蝕。某些金屬反應能力較弱，儘管在熱動力學理論上會發生腐蝕。包括鋅、鎂、鎳等等。當上述金屬持續發生腐蝕時，腐蝕速度通常較慢。有些物質在本質上就比其他物質更耐腐蝕，主要原因有兩種。其一原因是物質本身電化學性質，另一原因是反應產物的類型。例如，電化學活動順序表中惰性金屬就比活潑金屬更耐腐蝕。倘需要使用某些更易發生反應材料，可在該材料製造過程與使用過程中採用多種防腐蝕技術予以保護。金屬母材表面被覆有機或無機等各種材料、添加環境腐蝕抑制劑、設計厚度增加腐蝕裕度等。若干防蝕劑具自動氣化作用，在金屬表面形成一層分子保護膜，以防止電子從陽極向陰極移動，即切斷腐蝕之反應機制。氣化速率隨週圍環境之溫度而自動調整，可保持長期性最佳狀態之防蝕效果，所釋出之氣態防蝕粒子會自動充滿在金屬物件之任何細微狹縫內，達到全面防蝕效果，其適用範圍廣大，可適用於各種惡劣環境，將包裝與防蝕一次完成，無庸另予施行防蝕工程，可節省經費、縮短作業流程。

對壓力容器整體結構安全產生相當重大不利影響者，包括水溶液腐蝕、高溫氧化、熱腐蝕、高溫粒界破壞等，為確保結構安全性及堪用性，並延長使用壽命，提供日後修補對策之準據，應對壓力容器進行安全性及殘餘使用年限之評估。一般而言，壓力容器因內容物引起之腐蝕不大，但使用於製造中間儲槽，有激烈腐蝕性之內容物者，應使用耐腐蝕材料或內襯等措施，但通常對腐蝕傾向不大之內容物，鋼板之最小厚度應採取多少腐蝕量，便成為設計上之必要問題，通常取1mm以上為腐

蝕裕度，乃係常見者，惟應依材質及操作環境等因素而異。以材料力學觀點來看，金屬具有塑性變形能力，於任何操作條件下，金屬材料均能產生塑性變形，故傳統上，壓力容器之結構設計均以防止材料之變形為安全考量，安全評估取應力之安全係數為設計依據，但使用高強度鋼，其韌性低，塑性變形能力小；使用厚鋼板，厚度方向之應力阻礙材料變形；焊接施工產生之殘餘應力、脆化現象、焊接缺陷等，較難以掌握。

各種材料在不同腐蝕環境，腐蝕成長行為並不一樣，如以不同大氣腐蝕環境之二氧化硫濃度來探討，必可見其差異性，碳鋼材料腐蝕行為可預估而掌握，例如由超音波非破壞檢測可得知壓力鋼材之現有管壁厚度，超音波檢測殘餘厚度可預估殘餘使用年限，其應力分佈狀況及應力強度因子可用來評估結構安全性。

伍、結語

壓力容器具有耐壓功能，是當前使用廣泛的承壓設備（pressure retaining component），因其係工業重要基礎設施。然因一旦發生洩漏或破裂事故，往往有導致火災、爆炸併發生中毒等災難性事故之虞，承壓設備衍生破損機制種類樣態繁多，例如腐蝕、磨損、破裂、脆化、疲勞、氫脆、潛變及高溫破壞…等模式，其中尤以腐蝕最為常見。



圖7.防蝕與保固是壓力容器安全之要件

預防腐蝕通常採取清潔、處理、防護等防蝕管理三步驟。處理腐蝕前，先移除表面灰塵髒污，移除原有腐蝕，可使用工業除鏽專用塗劑，直接塗在生鏽表面除鏽；或將腐蝕轉化成底漆，以供長期保護。使用轉化劑來完整包覆腐蝕，保護表面，以防止再度腐蝕。

腐蝕對於工業設備與金屬產品安全性及耐久性的影響在工業發達的今日，仍然既深且鉅之問題，金屬產品腐蝕，可謂目前產業界最頭痛課題之一，近年來，腐蝕問題受到各界重視，防蝕工程投入龐大資源及人力，每年花費經費有增無減，政府及業界已逐漸體認因防蝕方法不當或防範不足，所衍生損失比投入成本相比具有龐大差距，要避免發生鋼材腐蝕，須先具備防蝕所必要的專業知識，採取正確防蝕措施，才能有效處理腐蝕問題，達到真正符合安全性、耐久性及經濟性的需求，落實保固方案。

壓力容器之外部腐蝕多受大氣環境影響。大氣腐蝕係大氣中之濕度或水分、溫度、鹽分、酸度、灰塵或固體浮懸物、風速或風向等，引起鋼材不同程度腐蝕。至於內部腐蝕多受內容物流體性質影響，此外，壓力容器其他失效模式引起之工安、環保問題仍多，今後，應繼續努力發展，有待開拓更大空間。

壓力容器除因腐蝕將削弱強度或破壞金屬組織，並導致結構部分破損肇生重大事故造成龐大損失外，尚有因結構力學行為之破壞模式而致失效，要能因應壓力容器各該破壞模式，製造者與使用者對於壓力容器長期運轉在惡劣環境條件及腐蝕因子影響之下，包括操作負載中之高壓、高溫、低溫、潮濕…等作用，衍生應力腐蝕、氫脆、疲勞、老化或劣化…等導致結構之失效問題，因應壓力容器銹蝕、減薄…等缺陷，需慎選材質規格，並採取適當防蝕方法及保固措施，可避免事故損失重演，節省相關成本，保障生命財產安全。

參考文獻

- 1.ISO 9223/1992: Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of atmospheres - Classification.
- 2.中華民國國家標準 CNS 13754 金屬及合金之腐蝕-大氣腐蝕性(污染之測定)，民國 85 年 7 月。
- 3.ISO 9225/1992: Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of atmospheres - Measurement of pollution.
- 4.中華民國國家標準 CNS14123 金屬及合金之腐蝕-大氣腐蝕測試 (現場測試之一般要求)，

民國 95 年 10 月。

- 5.中華民國國家標準 CNS 13753 金屬及合金之腐蝕-大氣腐蝕性(測定標準試片之腐蝕速率以評估腐蝕性)，民國 94 年 4 月。
- 6.ISO 9226/1992: Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of atmospheres - Determination of corrosion rate of standard specimens for the evaluation of corrosivity.
- 7.ASTM G50: Standard Practice for Conducting Atmospheric Corrosion Tests on Metals, 2003.
- 8.中華民國國家標準 CNS 14122 金屬及合金之腐蝕-大氣腐蝕-試片腐蝕生成物清除法，民國 87 年 3 月。
- 9.ISO 8407/1991: Corrosion of metals and alloys - Removal of corrosion products from corrosion test specimens.
- 10.ISO 9224/1992: Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of atmospheres - Guiding values for the corrosivity categories.
- 11.大氣腐蝕因子調查及腐蝕環境分類之研究. 羅建明、陳桂清、柯正龍.交通部運輸研究所.民國101年3月
- 12.台灣地區金屬材料大氣腐蝕之研究發展. 工業材料雜誌.2008年1月
- 13.防蝕技術.劉富雄.全華圖書公司1999年2月
- 14.CNS 601 K2006 調合漆（合成樹脂型）
- 15.CNS 4919 K2070 氯化橡膠系面漆
- 16.CNS 4934 K2085 伐銹底漆
- 17.CNS 1157 K2029 醇酸樹脂瓷漆
- 18.CNS 4936 K2087 環氧樹脂鋅粉底漆
- 19.CNS 4937 K2088 無機鋅粉底漆（溶劑型）
- 20.CNS 4938 K2089 環氧樹脂漆
- 21.CNS 4939 K2090 環氧樹脂柏油漆
- 22.CNS 12266 K2201 醇酸樹脂系三聚磷酸鋁防銹底漆
- 23.CNS 12268 K2202 環氧樹脂系三聚磷酸鋁防銹底漆
- 24.CNS 12270 K2203 氯化橡膠系三聚磷酸鋁防銹底漆
- 25.ISO 12944，「Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by protective paint systems」 2007.

簡介新型儲槽防護塗料

百弘國際實業有限公司 施惠馨

一、前言

防鏽塗料是一種防鏽工程上不可或缺的重要材料，因防鏽塗料本身可保護金屬表面(被塗物表面)不容易受到大氣、濕氣、海水鹽分等化學或電化學反應所造成影響的抗腐蝕塗料。

尤其台灣本身屬於海島型氣候，容易使金屬表面遭受帶有鹽份的濕氣影響而造成鏽蝕問題，因此選用對的防鏽塗料非常重要，本文特別介紹市售防鏽塗料與新型聚氨脂型防鏽塗料的效果差異。市面上採用的防鏽塗料分類為一般防鏽漆(如紅丹漆)、鍍鋅漆、其他化學漆(如環氧樹脂型防鏽漆)…等，市面上大部分的防鏽塗料僅能維持極短暫的時間可能就需要再重新做防鏽維護保養，不但耗時又耗工，甚至造成工廠製程停滯的產能損失。

在國外最嚴苛的工作環境就是海上鑽油平台，已長期大量採用聚氨脂型防鏽塗料做實際的應用，可以有效防護解決環境所造成的鏽蝕問題，相對其他區域的客戶採用後可以大幅度減緩鏽蝕的情況。

二、新型單劑聚胺酯型防鏽塗料介紹

1. 差異處

防鏽漆種類	成分	材料原理	使用年限
單劑聚胺酯型防鏽塗料	聚胺酯	這塗料將深深地滲透入鏽蝕的毛細孔中，並與空氣中的濕氣反應產生硬化時，會在毛細孔中膨脹，與基材緊密結合，有如鉚釘般與原材質緊緊咬合成一體的鋼性塗層。不易因老化或刮傷影響，而從底部和被塗物剝離開來，進而很快擴散產生大面積的剝落鏽蝕。	5 ~ 10 年
一般防鏽漆(如紅丹漆)	醇酸樹脂、其他樹脂、高成分的紅丹粉混合	一般防鏽漆，只是附著於被塗物表面做一層表面防護，經水氣侵蝕或刮傷後，紅丹漆就逐漸和被塗面分離。很常看到一般防鏽漆和被塗物剝離鏽蝕的畫面，也就是說一般防鏽漆是利用塗層在表面形成保護膜做為防鏽的功用，當塗層老化或刮傷，則就失去防鏽的功能。	1 ~ 2 年
鍍鋅漆	樹脂配合高成分(>90%)的鋅粉	防鏽功用和紅丹漆無異，鍍鋅漆的機械耐磨性較紅丹漆好，鍍鋅漆是利用電化學原理在被塗物表面產生一層保護膜，當塗層老化或刮傷後，鍍鋅漆就會脫落並逐漸擴大脫落面積。	2 ~ 3 年

2. 新型單劑聚氨酯型防鏽塗料種類

2-1 乾燥面應用防鏽塗料

1. 針對應用時基材表面為乾燥狀態時所使用的防鏽塗層。
2. 單劑型的聚氨酯塗料，不需添加任何水或固化劑，攪拌均勻就可以使用。
3. 本身是底漆，也是面漆，不需再搭配市售的防鏽底漆做應用。
4. 固化方法是從空氣中吸取水分，環境濕度越高，固化速度越快。
5. 會滲透入每個基材的毛孔中，相對封閉了表面與外界空氣、濕氣或礦物質侵蝕而引起腐蝕的任何可能性，固化後塗層表面的機械強度可達12000psi。
6. 可以封塗在有毒物質上面，例如含鉛塗料、石棉和其他生物危害材料。
7. 油田、石油鑽油平台和眾多惡劣環境都看得到成功應用，同時也可以應用於桶槽、管線、設備基座、鐵捲門、鋼構…等處。
8. 產業應用：化工廠、石化廠、船舶產業、造紙廠、食品廠、電子廠…等。

2-2 潮濕面應用防鏽塗料

1. 針對應用時基材表面為潮濕狀態時所應用的防鏽塗層，如基材表面長期外表有冷凝水的情況容易造成鏽蝕或青苔等問題，或者設備基材長期會有浸泡水或溶液的情況皆可做應用。
2. 是兩劑型之環氧樹脂型塗料。
3. 同時具有耐化學藥品和溶劑的性能，也可直接用於金屬、混凝土、石材和木材等。
4. 如應用於戶外系統 (如管線、桶槽、牆面…等)，需搭配面漆做延伸性保護，如功能性耐候面漆、抗酸鹼面漆。
5. 產業應用：石化廠、液化天然氣廠、造紙廠、化工廠、食品廠、鋼鐵廠…等。
6. 可應用牆面表面潮濕、設備表面潮濕 (如液態幫浦 or 桶槽 or 管線)及製程設備會長期浸泡於水或溶液當中…等狀況，可避免因為潮濕而造成鏽蝕或青苔滋生等問題。

2-3 功能性耐候面漆

- ✓ 可以塗佈於許多基材做保護，如鋼、鋁、混凝土、磚石、玻璃纖維和其他基材。
- ✓ 塗層可以防止紫外線、磨損、風化和濕氣滲透。
- ✓ 防止表面變質、污染以及可避免黴菌的滋生。

- ✓ 塗層可提供光澤及光滑的表面。
- ✓ 如塔槽應用，可以抗腐蝕和溼氣的侵蝕。

2-4抗酸鹼面漆

- ✓ 如環境中相對有酸鹼成分，推薦可以應用此款作為防鏽塗料外層做延伸性的保護。
- ✓ 原廠有針對硫酸、次氯酸鈉、濃氯化鐵、氫氧化鈉等成分測試皆沒有異狀。

三、實例說明

《狀況1》

Chevron Pacific Indonesia, PT 是位於印度尼西亞的一個石油和天然氣煉油廠，其地點面臨各種問題。由於高溫、高濕和缺乏持續維護，大部分管道和儲罐都受到嚴重腐蝕問題的影響。該地點需要至少再營運 10 年，而重建該地點的成本太高了。該地點因位於偏遠地區，在那裡結構維護費用昂貴且不是最好的選擇。除此之外，所有設備表面都受到陽光、熱度、化學物質、濕度和污垢的影響

《塗層解決方案》

清潔所有表面，塗上功能性防鏽塗料，再塗上功能性耐候面漆作為頂層。前者將附著在表面上並阻止進一步的腐蝕問題。後者將提供光滑耐用的飾面，防止水分、陽光和污垢影響表面。該塗層系統保證了免維護、耐用的解決方案，可以抵抗所有表面威脅的影響。

《總結》

使用這些塗料產品塗佈後，所有處理過的表面都光滑，沒有鏽跡和污垢，看起來像新的一樣。腐蝕過程停止，表面不再受到陽光、污垢和濕氣的影響。生產過程已恢復全面運作。



塗佈前



塗佈功能性防鏽塗料



塗佈功能性面漆



完成防鏽工程

《狀況2》

Chevron Pacific Indonesia, PT 位於印度尼西亞的一處天然氣管道位置正面臨各種問題。由於冷凝和缺乏維護，天然氣管道受到嚴重腐蝕問題的影響。他們無法停止管道的運行進行維護，必須在管道運行且表面潮濕的情況下完成維修。該地點也位於偏遠地區，在那裡結構維護費用昂貴且不是最好的選擇。管道總長約700公里。

《塗層解決方案》

清潔所有表面，塗上潮濕面防鏽塗料，再塗上功能性耐候面漆作為頂層。潮濕面防鏽塗料，將不受水分影響可以完全附著在表面上，並阻止進一步的腐蝕問題。功能性耐候面漆將提供光滑耐用的面漆，可防止水分、陽光和污垢影響表面。這種塗層系統保證了免維護、耐用的解決方案，可以抵抗所有表面威脅的影響。

《總結》

使用後，所有處理過的表面都光滑，沒有鏽跡和污垢，看起來就像新的一樣。腐蝕過程停止，表面不再受到陽光、污垢和濕氣的影響。管道在塗層過程中保持全面運行，從未受到影響。



塗佈前



清理表面



塗佈潮濕面防鏽漆



塗佈功能性面漆

四、結語

單劑聚胺酯型防鏽塗料，可當作底漆，也可以當作面漆使用，不需要添加任何溶劑或固化劑，攪拌均勻就可以使用。有通過 ASTM B-117 (15,000小時的鹽霧老化測試)、ASTM D-5894 (10,000小時的循環老化測試，鹽霧及紫外光)，可取代市售的防鏽漆，表面抗拉強度與耐久性遠比市售防鏽漆效果更佳，塗層固化後與基材緊密結合，有如鉚釘般與原材質緊緊咬合成一體的鋼性塗層，不易受到老化及刮傷影響。

另外，如有遇到基材表面潮濕而找不到適合的塗層做應用，可以選用特殊塗料潮濕面應用防鏽塗料，同時也可用延伸性的功能性耐候面漆、抗酸鹼面漆可作為外層保護。台灣氣體業界可以多利用這種塗層來幫助金屬鏽蝕情況的減緩，同時也可以節省後續的維護保養成本(如材料、人力以及時間)。

技術通報

協會技術委員會

摘錄ISO 11621氣瓶更換氣體程序 部份內容

某些情況下，氣體鋼瓶需更換使用之氣體。有些氣體更換操作容易，有些則需仔細檢視鋼瓶內外部，檢查是否有腐蝕產物或污染物。為考量到安全因素及避免所含氣體受到不必要之污染，必須將之清除。

...

5.3.1外部檢查與準備（步驟1）

鋼瓶氣體更換皆須進行本步驟。每一鋼瓶接應採取列於本次項之動作。在進行以下動作之前，應依據表2進行鋼瓶內容物（氣體或混合氣體）之判定。以下動作僅列出參考，並不一定要執行。從頭到尾皆應作安全考量。

- 一 進行鋼瓶與氣瓶閥裝置之內部目視檢測，以確認裝置之適用性。指南請見ISO 6406、ISO 10460、與ISO 10461。請注意鋼瓶之外部污染，尤其是氣瓶閥裝置，可能表示有內部污染。
- 一 依據ISO 5145或新氣體設備之國家標準，檢查鋼瓶是否配有具排氣口之氣瓶閥裝置。若無，請在更換氣瓶閥裝置前，看表2判定是否需要進行步驟8或步驟8*。同時，檢查氣瓶閥是否運作良好。

- 若有釋壓裝置，請確認是否為使用氣體與鋼瓶運作/測試壓力之核准型號。
- 檢查運作中之壓力/鋼瓶設計規格與適用規定，以確認鋼瓶運作良好且授權使用於新氣體。
- 檢查鋼瓶之所有權，以確認所有人已授權更換使用氣體。
- 檢查測試日期，並確定新舊氣體裝置之測試是否在定期測試日執行。必要時重新測試。
- 藉由使用適當設備與安全、符合環保之放電方式，減壓（突然爆裂）至大氣壓力。
- 移除先前氣體內容物之相關識別標記，如：標籤、顏色識別及其它相關識別標記。先前氣體之戳記應予以移除或劃掉。
- 新氣體之識別；包括於鋼瓶上塗漆、貼標籤、模印與可行之戳記。
- 若氣瓶閥因任何因素而移除，則可趁此機會進行內部目視檢測。做相同組別之氣體更換並不需要換氣瓶閥，但若因損壞或不當操作時則需更換之。內部目視檢測應包含觀察是否有缺損、鏽蝕與污染情況。唯情況許可之鋼瓶得保留繼續使用。遭污染之鋼瓶則應予以清洗（見附件A）。對含氧化氣體之鋼瓶進行內部目視檢測時使用安全照明，不需抽排。然而，抽排/清洗應在內部表面之探查或操作前執行。

...



災害事故案例及防止對策

協會技術委員會

事故描述：

據外媒報導,2019年6月處於冬季的澳洲雪梨（Sydney），屋主朱利安歐尼爾（Julian O’ Neil）與妻子安妮（Anne O’ Neil）於6月10日周一中午回到位於沃克盧斯（Vaucluse）的住宅時，發現5名子女相繼出現噁心和頭暈的一氧化碳中毒症狀，兩夫婦於是馬上報警求助。消防部門發現他們家中的一氧化碳濃度非常高，救護員及時將這家人送院救治。經治療後於周二晚上（11日）出院返家。

事故可能之原因：

新南威爾斯消防部門（FRNSW）事後進行調查，幾個月前建築物進行裝修，增建一個非常大的戶外游泳池，懷疑是戶外游泳池的加熱控制系統故障異常，加上該系統的煙道有故障或密封口受損，導致一氧化碳大量外洩。

防範對策：

- 一、預防一氧化碳中毒的方法，包括由合格技師安裝有機會釋出一氧化碳的燃燒裝置並定期保養，及確保使用燃燒裝置時通風良好等。
- 二、應該定期檢查發熱系統，如果有煙道就要確保它的運作良好，並避免使用戶外加熱器，特別是那些爐膛在外部的，不要拿來當作室內加熱器，因為它們會產生大量一氧化碳氣體。

一氧化碳無色無味，人體吸入時亦會不自覺，中毒的症狀包括頭暈、嘔吐及視力模糊等，大量吸入後會導致昏厥甚至死亡。



法規及政令宣導

協會技術委員會

勞動部於民國 109 年 01 月 30 日公(發)布「因應嚴重特殊傳染性肺炎（武漢肺炎）職場安全衛生防護措施指引」並,民國 109 年 04 月 20 日修正。部份內容如下：

壹、前言

新型冠狀病毒（SARS-CoV-2）是造成嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19），俗稱武漢肺炎）的病原體，大部分的人類冠狀病毒以直接接觸帶有病毒的分泌物或飛沫為主要傳染途徑，而人類感染冠狀病毒則以呼吸道症狀為主。面對疫情造成的全球大流行，已經對各行各業產生全面性的影響，為確保勞工有安全衛生的工作環境，雇主使勞工從事工作，對於工作環境或作業應辨識可能之危害、實施風險評估，並依評估結果採取適當的控制措施。鑑於武漢肺炎疫情仍在持續，勞動部職業安全衛生署為協助事業單位依職場感染風險等級採取對應防疫措施，特修訂本指引作為行政指導文件，事業單位可依工作環境或作業（包含人員、製程、活動或服務）的規模與特性等因素，參考中央流行疫情指揮中心發布之「企業因應嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）疫情持續營運指引」與各類相關指引及國際相關職場防疫資訊，並因應該中心發布之最新疫情訊息，滾動式調整防疫管理對策，以提升事業單位對職場生物病原體暴露危害之辨識能力，有效防止疫情於職場傳播。…

…肆、勞工自主防護及權益保障事項

一、如有發燒或急性呼吸道症狀，應留在家中休息。

二、勞工應做好自我管理，保持手部清潔消毒，落實使用肥皂勤洗手、呼吸道衛生與咳嗽禮節、遵守社交禮節及保持社交距離，避免前往列為國際旅遊疫情建議等級第三級之地區旅遊、避免接觸野生動物。若出現發燒、咳嗽等身體不適，請速就醫，告知醫師旅遊史、職業史、接觸史及是否群聚，並主動告知雇主及配合各項防疫管制措施。

三、如非必要，應避免前往室內聚集及人潮擁擠之處所。

四、雇主如未能提供必要之預防設備或措施，勞工得拒絕指派前往疫區提供勞務。雇主如強行要求，且未提供必要之預防設備或措施致勞工有權益受損之虞，勞工得終止勞動契約，並要求雇主給付資遣費。

五、勞工於工作場所或公出途中感染武漢肺炎，經個案事實認定屬職業災害者，其相關權益如下：（一）有加勞保者，除可依勞工保險條例規定申請各項職業災害給付，… 詳細內容請上勞動部網頁查詢<https://laws.mol.gov.tw/FLAW/FLAWDAT0202.aspx?id=FL092795>

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。



高壓氣體公會會務報導

朱京生

本會原訂110年5月20日召開之第15屆第2次理、監事會議，因新冠肺炎疫情嚴峻影響，經協調內政部同意，並奉核定延期至110年8月19日與第15屆第3次理、監事會議合併舉行，本案已通知各理、監事查照。

※ ※

本會110年度與勞動部職安署合作辦理之高壓氣體作業安全研討會，原訂於6月份在新竹、台中、高雄各辦一場，因新冠肺炎疫情關係，經職安署通知延期辦理，俟疫情告一段落後再予實施。

※ ※

本會推薦苗豐盛先生參加全國工業總會第12屆理、監事選舉，經工總110年4月15日第12屆第1次會員代表大會選舉，本會理事長苗豐盛先生榮獲當選全國工業總會第12屆常務理事。

※ ※

因應新冠肺炎疫情升溫，內政部110年5月18日函告：全國人民團體應停止召開會員大會，直至中央疫情指揮中心全面解除第三級警戒止。本會隨即傳發各會員遵照，並立即配合將理、監事會及乙炔安全小組赴各工廠稽核等事宜均延期實施。

※ ※

經濟部工業局因應新冠肺炎疫情函告各業有關資金紓困措施、企業自主抗原快篩注意事項與強化分艙分流作法以及企業持續營運指引，本會立即函送各會員參照。

※ ※

經濟部中部辦公室110年5月26日函知有關生產使用於食品加工製造之氣體或其他化學物質，且符合衛生福利部食品藥物管理署認定標準或管理要求者，在未公告列入食品添加物或加工助劑前，可依相關說明辦理。

(一)食品加工用二氧化碳：

111年7月1日前，食品加工用二氧化碳產製之來源，如符合先進國家或國際氣體組織/協會所提供之指引或品質規格，具其餘項目均符合現行「食品加工用二氧化碳衛生標準」製程衛生管理、品保制度等符合食品安全衛生管理法相關規定，得用於食品之生產。

(二) 食品加工用之丙烷、丁烷、氫氣詳見該部110年5月26日經中一字第11030046510號函內容。

(三) 另依104年5月19日經中一字第1041327650號書函之原則

倘使用之食品加工用氣體，符合前述規範，得免依工廠設立許可或核准登記附加負擔辦法第6條規定於外包裝標示「禁止用於食品」或「禁止添加於食品」。本會即時將本文簽送各會員參考。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

經濟部工業局調查有關110年5月13日興達電廠停機造成停電，致發生災損情形，本會即時傳送各會員參考。



台灣區高壓氣體工業同業公會 「氣體工業」會刊廣告贊助刊登辦法

一、廣告內容範圍：

- 1、高壓氣體生產製造、進口、運輸、儲存、使用、維修及銷售等。
- 2、高壓氣體容器之製造、銷售等。
- 3、高壓氣體及相關設備介紹研究等。
- 4、高壓氣體設備檢查、儀器之介紹。
- 5、消防及工安器材之介紹。
- 6、其他相關項目。

二、廣告效益：

- 1、本刊發行遍及本業製造廠、經銷商、政府機關單位、教育機構、人民團體及相關從業人員等。
- 2、本刊為高壓氣體專業性雜誌，對本業之技術研究與應用均有深度之報導。
- 3、可廣闊商機。



三、贊助刊登廣告之收費標準（新台幣：元）

廣告位置	版面	長期刊登 (二年以上) (每期)	一期	連續刊登			備考
				二至三期 九五折(每期)	四至五期 九折(每期)	六至七期 八五折(每期)	
封底	彩色全頁	30,000	50,000	47,500	45,000	42,500	已無版面
封底裡	彩色全頁	30,000	40,000	38,000	36,000	34,000	已無版面
封面裡	彩色全頁	33,000	45,000	42,750	40,500	38,250	尚有版面
封面內頁1	彩色全頁	20,000	30,000	28,500	27,000	25,500	尚有版面
封面內頁2	彩色全頁	20,000	30,000	28,500	27,000	25,500	已無版面
封底內頁1	彩色全頁	20,000	30,000	28,500	27,000	25,500	已無版面
封底內頁2	彩色全頁	20,000	30,000	28,500	27,000	25,500	已無版面
封底內頁3	黑白全頁	10,000	15,000	14,250	13,500	12,750	尚有版面
封底內頁3	黑白1/2頁	5,000	7,500	7,125	6,750	6,375	尚有版面

(註：本會會員贊助刊登季刊廣告，除長期刊登外，其餘一律八折優待。)

四、刊登本會刊全頁廣告贈送當期會刊10本，1/2頁贈送5本。

五、本會刊每三個月發刊一次，每年一、四、七、十月之十日為發刊日。

廣告預約

聯絡人：呂孟娟小姐

電話：02-27513012 02-27717333

傳真：02-27112559

地址：台北市敦化南路一段一〇二號三樓之三

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



Sustainability is at Our Core

Count on Us to Become More Productive, Energy Efficient and Sustainable

Air Products San Fu Co., Ltd.
5th Floor, 21 Chung Shan North, R.O.C.
Tel : 02-2521 4161
Fax : 02-2581 8359



At Air Products, sustainability is at the core of everything we do. We care deeply about protecting the environment and set aggressive environmental performance goals to continually improve our operations. Our customers achieve higher productivity, better quality products, reduced energy use and lower emissions through our innovative solutions, deep understanding and expertise. By working with our employees, customers and communities, we strive to build a better future for all.

As a US Fortune 500, world-leading industrial gases company serving Taiwan for over 60 years, Air Products understands your toughest challenges and real need. Count on our global experience, local knowledge, and leading-edge solutions to become more productive, energy efficient and sustainable. Call us today and let us put our offerings and expertise to work for your sustainability.

tell me more
airproducts.com.tw

© Air Products and Chemicals, Inc., 2021



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

傳 真：(02)26518877

工廠電話：(07)6913915

傳 真：(07)6913917