



- 談運輸安全管理
- 化工設施維修安全之探討（一）

業務專欄

- 02 談運輸安全管理
- 05 國際氣體經營資訊
- 12 從節能減碳到 COP26(聯合國第 26 屆氣候變遷會議)
- 16 打造「氫能發電國家隊」-- 淨零碳排 氫能是關鍵

技術專欄

- 19 化工設施維修安全之探討（一）

安全專欄

- 27 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

- 31 台灣區高壓氣體工業同業公會
- 34 中華民國工業氣體協會
- 感謝本期廣告之贊助
- 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

談運輸安全管理

遠榮氣體 龔建國

一、前言

我們知道在運輸過程中由於存在很多不確定性，所以很難從根本上杜絕危險化學品事故的發生，事實上，危險化學品運輸企業的運量嚴重不足，使得小、弱、亂現象長期存在。氣體同業在危險化學品道路運輸上有液態、固態、氣態形態之分，從小到鋼瓶包裝，大到170公斤的液罐桶或數十噸的槽車等，其運輸過程中均需考慮到人、車、貨等各種因素，這些都關係到危險化學品運輸時的危險程度。

因此，安全為行車服務品質之重要指標，而重型車輛體積與重量均大，對駕駛技術和行車環境的要求也較其他車種為高，其所造成之事故傷亡程度及財產損失也極為嚴重，此外又隨著人、車、路和環境等四大行車因素，分析事故之原因以人為因素為首要肇事原因，其中包括撞擊、急轉彎、閃避車輛、作業疏失、車速過快、違反交通號誌、駕駛精神不佳、緊急煞車、倒車不慎等因素，此多屬於駕駛的不安全的動作或不安全的行為。

二、違反運輸安全因數

根據國家運輸安全調查委員會調查發現，近年來貨運業每年平均涉入194件死亡交通事故，交通致死率更是客運業的二倍。運安會說主因是貨運業未實施有效安全管理機制等，呼籲應強化安全管理機制。國家運輸安全調查委員會調查後發現，事故發生的直接原因包含駕駛人酒駕、疲勞駕駛、超速行駛及無照駕駛等行為；間接原因則是貨運業者未掌握實際執行業務的駕駛人資訊、未有效監督駕駛

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 111 年 1 月 10 日
「高壓氣體」自第 17 卷第 3 期起更名為「氣體工業」

人的違規行為，及未預防疲勞駕駛；根本原因則可能是與貨運業者未實施有效安全管理機制，及主管機關的監理作為有關。

運輸(含其他化學品運輸)是氣體同業交易重要的組成部分，客戶希望自己訂購的產品能夠按時、按質、按量地送達。同時，運輸安全卻是氣體安全領域中一個巨大的挑戰。近年來，各類化學品運輸事故時有發生，一些事故甚至造成了嚴重的人員傷亡、經濟損失、社會影響和環境影響。如何確保化學品的安全運輸？這離不開化工企業、物流公司、行業協會以及政府部門的攜手努力。以下筆者即針對如何運送安全提出看法：

三、危險物品運送安全

(一)何謂危險物品

道路交通安全規則中的危險物品，係指行政院勞工委員會(勞動部前身)訂定之「危險物及有害物通識規則」規定適用之危害物質、行政院環境保護署依據「毒性化學物質管理法」公告之毒性化學物質、交通部於道路交通安全規則第八十四條附件二分類表之物質。危險物品標誌則依國家標準(CNS)，危險物標誌(CNS 6864 Z5071)的分類，以明確標示各類危險物品。

(二)如何保持最佳狀況

道路上行車駕駛技術已非安全駕駛之單純條件，駕駛人應如何掌控車輛、如何遵守交通安全規則、如何事前發覺狀況並適時作出正確反應，防衛自己免受他車侵害；因此駕駛要有：充足的睡眠、切勿酒後開車、不要服用毒品、不要吃藥物後開車，如感冒藥或其他禁藥、精神不濟不要開車、心情不好避免開車等。以上均是目前防衛駕駛的觀念是安全駕駛的新課題。總之不要疲勞駕駛，讓自己保持在最佳狀態

(三)運輸程序與駕駛人感應能力

一位合格的駕駛他必須要有：掃描(scan)可視範圍、確認(identify)危險對象、預測(predict)未來發展、決定(decide)應變方式、執行(execute)應變程序等程序。如此才能在道路駕駛時確保行車安全。另外駕駛人感應能力包括：反應時間(用路者在行車中對突發事件完成以下動作所需時間)、感識、智慧(辨明)、情緒(判斷)、意志(行動)、靜態視力(夜間能見度僅及日間的八分之一)、動態視力(速度愈快減退率愈大；疲勞酒後視力更減)、視野(係指人的眼睛所能看得到的範圍)等。

(四)安全駕駛的概念與駕駛員的道德

包括：遵守道路交通安全法規：法規是安全的最後防線、發揮忍讓精神、保持身心健康、建立安全邊際觀念。同時重要的是駕駛人的道德，其亦包括：要尊重人

命的重要、要尊重交通法令是安全駕駛的第一步、互讓精神的重要、要有責任感、不要過信駕駛技能等。

(五)安全駕駛五大要訣

安全駕駛五大要訣，第一要訣：抬頭遠看，增大安全距離、第二要訣：放寬視野，掌握兩側動態、第三要訣：雙眼遊動，熟識四周環境、第四要訣：衡量環境，預留安全出路、第五要訣：適時示警，預告行車動向。

(六)常見危險品運送車輛違規行為

我們常在報章與新聞媒體看到車輛違規肇事，其常見危險品運送車輛違規行為：未申領通行證，並隨車攜帶、車頭及車尾未懸掛三角紅旗、未依規定懸掛或黏貼危險物品標誌及標示牌、未隨車攜帶物質安全資料表、未依規定隨車攜帶有效之運送人員訓練、未隨車攜帶個人防護裝備及滅火器、未依規定攜帶有效之罐槽體檢驗合格證明書、未依規定時段路段及車道行駛、未帶行照等。

四、氣體運輸應注意之安全措施

出車前駕駛人均需依安全檢查表檢查車體狀況：出車前實施環車檢查，出車檢點表需涵蓋下列項目：1.五油三水：燃料油（汽油或柴油）、變速箱油、引擎機油、煞車油、動力方向機油、水箱水（冷卻水）、雨刷水、電瓶水。2.胎壓、胎紋、煞車方向燈、風扇皮帶、雨刷擋風玻璃。3.胎壓、胎紋需留下出車前檢查數值。同時氣體業者不論長短途運送及廠內短距離之搬運均應注意：1.使用前述『本質安全』的容器－合格容器、氣體別標示清楚、張貼危害標示與圖示。2.鋼瓶著裝閥帽。3.車輛採用垂直運輸模式者，鋼瓶必須綑綁或使用固定框架。4.車輛運輸時，鋼瓶必須綑綁，且車尾應預留30公分寬空間，以做為預防他車追撞時之緩衝空間。5.工廠內移動鋼瓶時勿用滾動方式搬運，應採用鋼瓶搬運車運送。6.車輛鋼瓶之裝卸作業等事項。

五、結語

運輸安全最重要的因素就是人。造成運輸事故的原因包括人的不安全行為和物的不安全狀態，其中人的不安全行為占90%。因此氣體同業對人的不安全行為應採用綜合管理手段。首先，駕駛證、從業資格證等證件齊全是成為氣體同業司機的前提。其次，每週應進行安全例會和定期展開培訓，幫助司機養成良好的防禦性駕駛習慣，摒棄變道、超車、超速、疲勞駕駛等不良行為。然後，在駕駛途中，建議氣體同業應加裝衛星導航系統GPS定位跟蹤器，即時監測駕駛人的軌跡和速度，及時發出警報，防止事故意外，確保駕駛運輸安全。最後，若違規現象發生，則堅決問責整頓，如此才能與安全同行。



國際氣體經營資訊

聯華氣體 陳高明 譯

1、空氣產品集團完成山東省首座加氫示範站並開始為公共汽車和卡車加氫，邁向綠色交通時代。

空氣產品集團於2021年8月12日宣布已在山東省測試完成其首座加氫站為公共汽車和卡車加氫，以支持中國“氫進萬家”示範專案和綠色交通。公司在山東省內加快推進多項製氫及應用專案，支持該國家氫能發展。

“氫進萬家”示範工程是中國國家科技部與山東省政府合作發起的一項高水準專案，目的在促進氫能綜合利用，示範氫在工業園區、社區建築和交通等領域的應用。打造氫能社會。

位於淄博市桓台縣的加氫站由空氣產品集團建設、擁有和營運，空氣產品集團與當地政府共同建設，是空氣產品集團第一個也是山東首批加氫站之一。它按照世界標準建造，配備空氣產品集團的專利燃料技術和兩個先進的加氫機，氫氣由空氣產品集團在淄博的生產設施提供。該加氫站可以為用於物流的多輛公共巴士和卡車提供燃料。

“山東有一個戰略路線圖，氢能應用發展目標明確。作為氢能領域的領導者，空氣產品集團很榮幸能夠為這一戰略示範專案貢獻我們的專業知識、技術和點對點之解決方案，這將極大地推動全山東省乃至全中國氢能的發展。”空氣產品中國區總裁 Saw Choon Seong 說。“我們將繼續與地方政府、我們的客戶和合作夥伴一道，繼續支持中國的十四五計劃和‘30•60’脫碳目標，以推動永續發展。”

山東在氢能資源方面具有得天獨厚的優勢，建立了涵蓋生產、儲運、應用的完整氢產業價值鏈，可供未來發展。山東省政府制定了十年規劃，逐步落實氢能產業突破性發展，打造“中國氢谷”和“東方氢島”。山東是第一個也是目前唯一被中國中央選定實施“氢能進萬家”示範工程的省份。為加快推進該專案生根，省政府近日舉辦了國際合作討論會，邀請了空氣產品公司等18家領先的跨國公司和當地20幾家氢能產業企業進行交流。

空氣產品集團在氢氣分配技術方面擁有 60 多年的氢氣經驗和廣泛的專利組合。該公司已經參與了 20 個國家在內的 250 多個加氢專案，其加氢技術每年用於超過 1,500,000 次加氢。

作為最早進入中國的跨國氣體公司之一，空氣產品集團自 1987 年以來一直支持中國的社會和經濟發展。公司參與了多個氢能示範專案，包括 2008 年北京奧運會、2010 年亞運會、2011 年深圳大運會和即將到來的 2022 年北京冬奧會，推動這種乾淨能源的使用。公司還參與了多個加氢站試點專案，包括山東省首個35Mpa和70Mpa加氢站的固定式加氢站。在山東，空氣產品集團自 1995 年首次投資以來已確立其商業地位，擁有多個經營實體、生產設施、加氢站專案和工程設計能力。

2、空氣產品集團(Air Products)和貝克休斯(Baker Hughes)就全球氢能案展開合作。

空氣產品集團氢壓縮和燃氣輪機技術製造商貝克休斯公司2021年6月9日宣布了一項戰略性全球合作，開發下一代氢氣壓縮機以降低生產成本並加速採用氢氣作為零碳排放之燃料。

作為合作的一部分，貝克休斯將為空氣產品集團的全球專案提供先進的氫氣壓縮機和燃氣渦輪機技術，包括為空氣產品集團位於加拿大艾伯塔省埃德蒙頓的零碳排放氫能綜合設施提供 NovaLT16 渦輪機，以及為沙烏地阿拉伯 NEOM 提供無碳專案的氫氣壓縮技術。

空氣產品集團首席運營官 Samir J. Serhan 博士說：“空氣產品集團選擇貝克休斯是因為其領先的壓縮和燃氣輪機產品以及強大的氫氣領域之經驗”，“這項先進技術是實現經濟上可行的藍氫和綠氫以及零碳排放目標的另一關鍵步驟。”

“我們的變革性氫壓縮機和燃氣渦輪機技術降低了氫等新能源前沿的總體生產成本，並且是關鍵專案的戰略推動者，”貝克休斯渦輪機械和過程解決方案執行副總裁 Rod Christie 說。“我們經過驗證的技術正在幫助加速氫經濟，我們與空氣產品集團的合作對於淨零未來至關重要。”

貝克休斯於 1962 年開發出第一台氫氣壓縮機，如今在全球有 2,000 多台在運行。貝克休斯的氫氣產品組合還包括燃氣輪機，可以燃燒甲烷氣體和氫氣混合物，從低至 5% 到高達 100% 的氫氣。

3、法液空集團將為沙鋼建設和營運全球最大的鋼鐵行業低碳氣體工廠

法液空集團2021年7月9日宣布與中國民營鋼鐵企業、全球前五強的江蘇沙鋼集團於中國江蘇省張家港市簽署一份新的長期工業氣體供應協議。法液空集團將投資約壹億歐元在該場地建設世界級規模的空氣分離裝置 (ASU)，該場地目前已有兩座空氣分離裝置運作供氣中。這種先進工廠之目的在使用低碳能源，隨著時間的推移，將顯著減少二氧化碳排放。這個新的空氣分離裝置也將成為氮和氬的新來源，以滿足半導體製造業不斷增長的需求，以及供應在中國地區工業所需氣體。

根據一份為期 20 年的合約，法液空集團將建造、擁有和營運一個新的最先進的空氣分離裝置，日產能為 3,800 噸氧氣。它是全球最大的鋼鐵行業單一空氣分離機組，也是法液空集團在中國最大的空氣分離機組。當新裝置在 2023 年底啟動時，將使現場的總氧氣容量達到每天 8,000 噸以上。

新的空氣分離裝置配備特殊解決方案 **Alive™**，這是一項創新，每天最多可存儲 60 MW 的能量，藉此實現電網的靈活性並有助於提高氣體供應的可靠性。更換安裝在客戶現場的舊資產，並使用低碳能源產生氣體的比例增加，這個新的空氣分離裝置將有助於降低這個旗艦現場的碳足跡，與液化空氣的碳中和之旅相一致。

該空氣分離裝置將成為法液空集團氮氣和氬氣的主要來源，以滿足電子行業不斷增長的需求。張家港基地也將成為法液空集團在中國最大的液氧和液氮來源，憑藉其超純氧產能，戰略性地將其定位在華東地區為支持液體和包裝氣體的中小型客戶，包括需要高純度醫用氣體的當地醫院。

法液空集團亞太區執行委員會成員 **François Abrial** 表示：

這份新合約進一步加強了液化空氣和沙鋼集團於 2007 年建立的長期合作夥伴關係。憑藉這個最先進的低碳工廠，我們致力於利用我們的創新解決方案幫助我們的客戶減少碳足跡。煉鋼等行業。這是我們致力於實現永續發展未來並到 2050 年實現碳中和的承諾的新例證。

江蘇沙鋼集團董事長表示：

法液空集團在工程製造和數位化營運方面擁有先進的 **ASU** 技術和專業知識。在我們強有力的合作基礎上，這份新合約將進一步加強我們的關係，同時降低沙鋼的生產成本和能源消耗。響應中國碳達峰和碳中和的目標，我們期待與液化空氣合作，藉由氫冶金和碳捕集技術探索脫碳煉鋼。

4、法液空集團隨著韓國的氫氣需求的快速增長，液化空氣在韓國的氫氣活動正在加速前進

法液空集團2021年7月27日宣布在強有力的政治承諾的支持下，經由韓國“氫經濟路線圖”的公告與施行，韓國在向低碳氫經濟和乾淨能源運輸轉變方面處於領先地位。液化空氣以工業需求為錨，利用其對整個氫氣價值鏈的掌握，與當地工業和產業機構夥伴合作，積極為韓國低碳氫氣生產的快速發展做出貢獻。鑒於該國穩固的綜合基礎設施，法液空集團致力於將其足跡擴展至大部分地區。

在氢能動力領域，韓國政府打算讓韓國成為世界上的主角。為了支持韓國的雄心壯志，法液空集團願意在整個氫氣供應鏈上進行投資，從生產到存儲，以及面向最終用戶的分銷和應用開發。

在上游方面，法液空集團正在鞏固其作為氢能技術專家的地位，藉由與主要工業公司啟動眾多專案來服務於乾淨能源運輸和工業。法液空集團最近與全球乾淨能源和解決方案供應商 SK E&S 簽署了一項協議，為全球最大的氫液化工廠提供每天 90 噸液態氫的產能，以服務於運輸設備市場所需。法液空集團和樂天化學還簽署了一份諒解備忘錄（MoU），共同投資新建高壓加氫中心和加氫站。液化空氣集團已與麗水市及全羅南道省簽署另一份諒解備忘錄，以研究包括氫液化廠在內的擬投資專案。待韓國政府核准，這些專案將擴大液化空氣在韓國的現有氫氣業務，液化空氣集團已在韓國擁有並經營四家大型工廠。

在下游方面，作為氢能動力市場領導者之一的法液空集團依靠其工業基礎設施來部署解決方案，與物流企業和市政當局合作，並加強其在各個地區的活動。法液空集團設計加氫站已逾 20 年，迄今已在韓國共供應 8 座加氫站，更多加氫站即將投產。在韓國，燃料電池汽車的數量去年增加了一倍多，達到 15,200 輛。液化空氣集團還藉由參與兩個韓國氫移動聯盟 HyNet 和 KOHYGEN 來進一步發展氫生態系統，這兩個聯盟分別致力於部署輕型和重型加氫站。法液空集團是唯一一家同時加入這兩個財團的工業氣體公司。

法液空集團負責氫氣活動和工業商業業務線的執行委員會成員 Matthieu Giard 說：

“減緩氣候變化和能源轉型是液化空氣戰略的核心。集團在韓國的戰略體現了我們成為工業和移動市場低碳氫供應領導者的雄心，特別是依靠其在氫液化和運營專業知識方面的領先地位。韓國是世界上氢能活動最活躍的國家之一，有著強大的國家雄心。液化空氣很自豪能夠支持該國向低碳社會邁進。”

5、法液空集團與安賽樂米塔爾聯手加速敦刻爾克盆地鋼鐵生產脫碳

法液空集團 2021 年 3 月 17 日宣布和安賽樂米塔爾簽署了一份諒解備忘錄

(MOU)，目的在實施在敦刻爾克生產低碳鋼的解決方案。兩家公司正在聯手通過開發低碳氫和二氧化碳捕集技術的創新解決方案來改變鋼鐵生產製程。這種夥伴關係是在這個主要工業區建立新的低碳氫和二氧化碳捕集技術生態系統的第一步。

法液空集團和安賽樂米塔爾簽署一份諒解備忘錄，目的在為敦刻爾克工業區的脫碳做出重大貢獻。在《巴黎協定》、歐盟委員會綠色協議之下，根據法液空集團和安賽樂米塔爾對能源轉型的承諾，該專案到 2030 年將使安賽樂米塔爾敦刻爾克煉鋼設施的二氧化碳排放量每年減少 285 萬噸。法液空集團和 ArcelorMittal 已共同申請歐洲共同利益重要專案 (IPCEI) 計劃下的大型氢能專案資助。來自支持脫碳的歐洲和/或法國計劃的資金是該專案實施的關鍵。

安賽樂米塔爾準備在其敦刻爾克工廠實施創新生產裝置，結合兩種鋼鐵生產技術 - DRI：直接還原鐵裝置和礦熱爐 - 尺寸前所未有。作為一種低碳技術，直接還原鐵和礦熱爐裝置將使鋼鐵生產的二氧化碳排放量更低。這一舉措是安賽樂米塔爾去年 10 月宣布的一項初步研究的主題。除了安賽樂米塔爾已經在其敦刻爾克工廠實施的目的在降低二氧化碳排放量的舉措之外，它還包含了這些舉措。

法液空集團將通過在法國液化空氣歷史悠久的工業區之一敦刻爾克大量供應低碳氫氣和實施二氧化碳捕集技術來支持這一戰略舉措。液化空氣集團在氫氣的整個價值鏈（從生產和儲存到分銷）以及二氧化碳捕集技術方面都開發了獨特的專業知識。利用這一專業知識並根據其氣候目標，法液空集團致力於開發永續發展的解決方案，以支持鋼鐵行業的客戶減少碳排放。

法液空集團與安賽樂米塔爾之間的這種合作夥伴關係是在低碳氫和二氧化碳捕獲解決方案的前沿創建生態系統的第一步，這將成為敦刻爾克工業和港口盆地的各種參與者的競爭力和吸引力的來源。

執行副總裁兼監督歐洲工業活動的執行委員會成員 François Jackow 說：

「行業脫碳是液化空氣戰略的核心，我們致力於為客戶提供廣泛的創新解決方案。該集團將在過去 50 年發展的整個氫氣供應鏈中貢獻其獨特的專業知識，以及

其對二氧化碳捕集技術的掌握。現在是採取行動的時候了，液化空氣很高興在該專案中支持安賽樂米塔爾，該專案目的在實現一個主要工業區的脫碳。」

安賽樂米塔爾歐洲首席執行官 Geert van Poelvoorde 表示：

「該專案是一項重大技術突破，證實了安賽樂米塔爾對我們的生產技術進行深刻和永續發展轉型的意願，這符合我們到 2030 年將二氧化碳排放量減少 30% 並到 2050 年實現碳中和的目標。我們依賴於法國和歐洲當局為了使鋼鐵行業脫碳，並希望該專案能夠獲得所需的支持，以實現大規模的二氧化碳減排。與液化空氣集團的合作將使我們能夠進一步加速鋼鐵生產的脫碳，並為創建低碳工業和港口盆地做出貢獻。」

6、林德集團簽署長期協議，在美國供應新的世界級半導體氣體需求。

林德集團2021 年 9 月 8 日宣布，它已與世界上最大的半導體製造商於亞利桑那州鳳凰城的製造工廠簽署一項長期協議，以提供價值數十億美元的工業氣體。

林德集團將建造、擁有和營運一個綜合工廠，為客戶提供超高純度的氮氣、氧氣和氬氣。這些工廠目的在滿足半導體行業最嚴格的要求，同時保持世界一流的可靠性和運行效率。林德的總投資將約為 6 億美元。第一批工廠和配套基礎設施將於 2022 年下半年啟動。

“我們很榮幸被選為這個主要新設施的供應商，” 林德集團北美總裁 Dan Yankowski 說。“我們的技術目的在為這個世界領先的半導體工廠提供安全可靠的高純度氣體供應，支持我們客戶在美國的製造能力的擴張。”

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。



從節能減碳到COP26 (聯合國第26屆氣候變遷會議)

聯華氣體 董仲康

一、前言

面對京都議定書生效，以及國際間積極推動節能減碳與溫室氣體減量趨勢，降低溫室氣體排放已成為全球趨勢，而台灣的二氧化碳總排放量占世界1%，排第21名，人均排放量也高居第18名，未來台灣產業將有面臨國際貿易制裁的風險。

台灣雖然不是聯合國氣候變遷綱要公約(UNFCCC)與京都議定書的締約國，但產業界並不能因此就忽視溫室氣體議題所造成的營運風險，隨著國際間環保與貿易間之錯綜糾結，未來溫室氣體排放議題亦可能會隨ISO 14001(環保管理系統)驗證一般，透過產業界自身的管理，來達到節能減碳的目標。

我國工業局、能源局及環保署自民國94年開始推動產業溫室氣體盤查及自願減量工作，雖然氣候變遷法(草案)目前尚未完成立法三讀程序，但各企業面臨碳排放減量之壓力則逐漸增加，迫使產業對於本身所產生之溫室氣體必須做有效的管理，甚至將被要求強制委託第三者的外部查證。

環保署已於101年5月將二氧化碳等「京都議定書」所管制的六種溫室氣體，公告為「空氣污染物」，101年12月20日公布「溫室氣體排放量申報管理辦法」，101年12月25日公布「公私場所應申報溫室氣體排放量之固定污染源」；往後環保署可據此管制企業的排碳行為，包括限制企業每年的排碳量、課徵空污費或能源稅等，國內產業的經營面臨減碳考驗，104年7月1日環保署公布「溫室氣體減量及管理法」。企業唯有及早瞭解溫室氣體議題、體悟企業自身應有的作法，才能在更嚴苛碳排放限制的經營環境中，找到企業永續經營的出路。

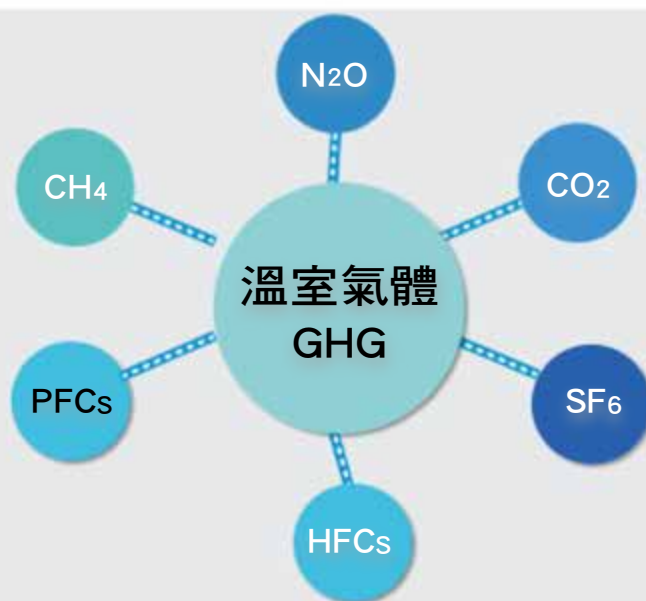
二、溫室氣體種類及發生源

目前京都議定書所規範的溫室氣體，包含有二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氫氟碳化物(HCFs)、全氟碳化物(PFCs)及六氟化硫(SF₆)等，主要經由化石燃料燃燒、物理或化學製程之溫室氣體排放及溫室氣體逸散等途徑產生，但因各行業製程特性不同，使其排放源及產生的溫室氣體亦會有所不同。

普查工廠可能產生的溫室氣體種類及發生源，可概分為直接、能源間接及其它間接排放源：

(一)直接排放

溫室氣體(GHG)



排放源是由工廠所擁有或所控制的，如從工廠煙囪、製程、通風設施及工廠所擁有/控制的交通工具中的排放，或交通運輸設備之燃料燃燒，如汽車、卡車、巴士、火車、飛機及船舶等。或固定式設備之燃料燃燒，如鍋爐、熔爐、燃燒機、渦輪機、焚化爐、引擎等，及物理或化學製程或原料製造或加工排放，如水泥製造之鍛燒過程的CO₂，與工廠擁有或控制的逸散性溫室氣體排放源(如空調設備所溢出之HFC、廢水處理廠氣體逸散等)

(二)能源間接排放

指排放為工廠作業活動的結果，但排放源為另一公司所有。如之外購電力、熱能或蒸汽所產生之溫室氣體或運輸、組織使用之產品等。泛指公司因外購之電力、蒸汽、熱(自用部份)，來自於別人所擁有的資產、設備所產生的溫室氣體排放。(如生產產品時所須耗用的電力)

(三)其他間接排放

工廠作業活動的結果，但產生自其他非報告公司所擁有或控制的排放源，乃其他來自於他人之資產、設備所產生的排放，亦包括任何與公司商業活動有關，但來自於他人資產、設備的排放。(如員工的商務旅遊)

(四)以排放源型式來區分

● 四大類別

• 固定燃燒源

指固定式設備之燃料燃燒，如鍋爐、熔爐、燃燒爐、蒸汽渦輪機、加熱爐、焚化爐、引擎及燃燒塔等

- 移動燃燒源

指交通運輸設備之燃料燃燒，如汽車、卡車、火車、飛機及船舶

- 製程排放源

物理或化學製程之排放，例如：CO₂從煉油製程中之觸媒裂解、PFC從半導體晶圓製程及光電業之乾式蝕刻或清洗化學氣相沈積製程反應室所造成之排放等

- 逸散排放源

有意及無意的排放，如從設備之接合處、密封處、填料、填塞物之洩漏。亦可能含從煤堆、廢水處理廠、礦坑、冷卻水塔之排放及從瓦斯加工設備排放的甲烷

三、對抗氣候變遷，延時COP26終於達成折衷性全球協議

根據中央社格拉斯哥11月13日綜合外電報導：歷經兩週痛苦協商後，將近200個國家今天支持一項對抗氣候變遷的全球性協議，但仍未達至科學家所稱為抑制危險氣溫上升所必須採取的措施。

先進國家在英國格拉斯哥（Glasgow）召開的聯合國氣候變化綱要公約第26次締約方會議（簡稱COP26）氣候峰會，仍被指控未兌現資助脆弱國家的承諾，包括那些國家面臨的乾旱、海平面上升、野火以及暴風雨等威脅。

地主國英國的COP26主席夏瑪（Alok Sharma）於馬拉松談判尾聲告訴與會代表：「現在已到做決定時刻。你們的抉擇將會攸關重大。」

但印度和中國於最後一刻堅持，最終協議文本的化石燃料相關措辭必須淡化。

當達成最終協議時，熱淚盈眶的夏瑪說：「我要為協商過程的發展致歉，我深感抱歉。」夏瑪接著敲槌宣布通過最終協議。

出席氣候峰會的各國代表肩負維持2015年巴黎氣候協定（2015 Paris Agreement）所設定目標仍能達成的任務，即達成抑制全球升溫幅度介於攝氏1.5至2度之間。他們被賦予的任務還包括，為面臨氣候變遷相關乾旱、洪水以及海平面上升等風險最高國家，尋覓必要資金。

觀察家表示，今天達成的協議，距離避免危險升溫以及協助各國適應或補償災難所招致損害等，仍遠不足夠。巴黎氣候協定主要建構者杜比安納（Laurence Tubiana）告訴法新社，「COP未能提供正在受苦人民立即協助」。

最終文本敦促各國，加速努力「逐步減少」（phase down）未減量燃煤電廠以及「逐步淘汰」（phase out）低效率化石燃料補貼。排放大國中國和印度反對提及前述污染性燃料，且最終協議文本的措辭相較於先前版本草案，遭到明顯淡化。

最終協議也呼籲所有國家，藉由於2022年前提交新國家計畫來加速削減排放，較巴黎協定同意時程提前3年。

但受到以美國和歐洲聯盟為首富裕國家抗拒，最終文本對任何具體金援機制略而不提，那些金援機制旨在協助已因氣候變遷蒙受損害的開發中世界，僅轉而承諾

未來會針對此課題進行對話。

雖然東道主英國表示，它希望COP26讓抑制升溫攝氏1.5度以內能達標，但聯合國科學家上週評估表示，各國的最新氣候計畫正讓地球邁向升溫攝氏2.7度。

最終協議提及，先進國也未能兌現10年前承諾，每年掏出1000億美元協助脆弱國家，「令人深感遺憾」，並敦促先進國緊急付清欠款且直到2025年。

最終協議也承諾將會倍增金援，協助開發中國家因應全球升溫。

但開發中國家表示，氣候峰會達成不均衡協議，太側重「減輕危害」，即各經濟體如何能於2050年前捨棄化石燃料並達成淨零排放。

四、結論

關心溫室氣體效應的人士都知道，破壞臭氧層會造成氣候變遷，各地夏天均溫上升，冬天均溫下降，造成海邊大洪水，高山降暴雨即旱災&水災不斷，使南北極冰山融化，海洋水位上升，國家財產損失，人民傷亡不斷。經濟方面，例如：東南亞地區-氣溫上升3 ° C將造成28億美金經濟損失；而以2050年為例，氣溫上升1.9 ° C將造成全球GDP下降13%；甚至氣溫上升3 ° C將造成全球GDP下降20%，然而2015年巴黎氣候協定及2021年的格拉斯哥氣候變遷大會都將全球氣溫上升訂在1.5-2.0 ° C，著實令環保人士大為失望，想必將來一定會帶來全球經濟的嚴重損失。所以才有歐盟計畫2021年起每噸CO2當量收取50歐元(台幣1981元)，並在2026年起調高至每噸收取70歐元(台幣2311元)，而我國經濟部極可能訂為每噸台幣300元。

—總之，全球節能減碳計畫正如火如荼展開，今天不做，明天必定後悔，為求公司永續經營，我氣體業當需迎頭趕上，積極去做才行！



打造「氢能發電國家隊」 淨零碳排 氢能是關鍵

育秀基金會 董書芬

一、前言

四大公投遭否決，其中重啟核四和珍愛藻礁兩項議題和台灣的電力相關，直接影響未來的能源使用及分配比重，更與經濟發展息息相關，雖然執政黨慶幸既有的「燃氣減碳」政策得以持續推動之餘，但是面對缺電問題、能源轉型與淨零碳排等，政府要如何應加快腳步，以符合產業日益提升的用電需求與國際趨勢。

提到近期國際趨勢最受關注的話題——淨零碳排，歐盟預計明（2023）年試行全球第一個「碳關稅（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM）」計畫（註一），對進口商品依照生產過程的排碳量課徵關稅，如今，台灣政府除了要度過缺電危機，還要趕在綠能缺口補上前超前部署，提出2050淨零排放路徑圖。

繼台灣之光口罩國家隊後，去（2021）年9月在經濟部能源局支持下，工研院與工程設備大廠帆宣、氢能源商亞氢動力，三方共同簽署「製程餘氢回收發電合作備忘錄」，攜手籌組「氢能發電國家團隊」，希望可以此提供的新環保能源解決方案，在全球極端氣候加劇之際，加速達到淨零碳排願景。

二、回收工業副產品餘氢，作為發電燃料再利用

根據國際能源總署（IEA）規劃，全球若要實現淨零碳排，需大幅減少二氧化碳及其它溫室氣體排放，但是僅僅依賴提高再生能源的比例，還是難以有效減少二氧化碳，如果能加強二氧化碳回收再利用，並進一步發展氢能，將是實現淨零碳排的主要策略之一。

氢是自然界中最豐富的元素之一，被視為能源、工業及運輸部門達成淨零碳排的明日之星，因為以氢能為主之燃料電池，在運作中無污染，僅產生純水，不會排放任何廢氣如二氧化碳，在積極應對氣候變化、全球加速實現碳中和目標的背景下，氢能發展熱度已經攀升，將迎來前所未有的機遇。

國際能源總署預估，全球若要實現淨零碳排，2050年氢能占整體能源比例將高達13%，目前全球各國無不積極發展氢能，包括日、德、韓、澳及歐盟等11個國家或組織，均已公布氢能發展國家策略，以加速淨零碳排願景。

台灣自然也不能缺席，政府成立氢能推動小組，並結合公私部門的資源，共同推動氢能技術的應用與發展，其中，工研院一直專注研究多項循環科技，以協助台

灣發展綠電新商機，包含舉辦國際氫應用技術交流會為台灣氫能政策提供建言，發展「餘氫發電」推動國內氫能發電朝商業化發展，打造國內氫氣發電專業團隊，籌組「氫能發電國家團隊」等。

此次，在經濟部能源局支持下，工研院攜手帆宣與亞氫動力籌組「氫能發電國家團隊」，針對半導體、煉鋼及石化產業的製程中，所產生工業餘氫回收再利用，台灣一年產生的工業副產品餘氫量達數十億立方米，如果能全部回收、作為發電燃料再利用，預估可提供數十億度電，除提高產業自發電比例外、也有助於減少電網電力供給負擔。

由工研院負責燃料電池系統關鍵技術開發，能直接採用工業生產過程的混合氣體，省去純化氫氣過程；配合帆宣的氫氣回收管路建置、周邊系統及半導體氫回收模擬系統；亞氫動力負責燃料電池發電系統產品商品化與量產，並以沙崙綠能科技示範場域作為「餘氫發電」系統實場驗證基地。

在「氫能發電國家團隊」中不僅有帆宣與亞氫動力，還包含聯華氣體、三福氣體與亞東氣體，也都全力發展更高效率、更環保的製氫技術，為台灣發電能源結構、永續環境盡心力。

三、氫是最具潛力清潔能源，朝向環保淨零碳排邁進

自工業革命以後，產生大量溫室氣體，造成地球暖化升溫，極端氣候災難頻傳。世界各地嚴重豪雨、水患、乾旱及森林野火頻傳，已導致數百人喪生，南北極冰層持續溶化、海平面上升。如果地球溫度不控制在工業革命前 1.5°C 之內，地球很可能在2100年就不宜人類居住，而要控制升溫在 1.5°C 以內，全世界必須在2050年或更早之前，實現碳中和。

目前已有131個國家承諾在2050年前實現淨零排放目標、中國大陸承諾2060年碳中和、台灣政府也宣示將朝2050碳中和目標邁進，台灣自2005年至2017年，平均二氧化碳排放量成長率為0.5%，若依此類推到2030年較基準需減少50%（相當於較2005年減少20%），雖然減碳已是全球的共識，但光是依賴再生能源的太陽光電與風力發電，將難以有效快速減碳，以台灣來看，政府訂出2025年再生能源占比20%的目標（現僅6%），依照能源轉型進度已明顯落後。

氫氣具有高能量密度以及無碳排的特性，將可以大規模取代碳排能源，導入燃料電池發電技術更可以提升能源效率，且具有淨化空氣的附加效益，因此促成減碳是目前國際推動氫應用技術的基本共識，世界各國皆提出相關氫能政策，如亞洲的：

- 日本：2017年「氫能基本戰略」及2019年「氫燃料電池技術發展戰略」
- 韓國：2020年《促進氫經濟和氫安全管理法》

- 中國：2016 年國家策略框架「運輸部門潔淨能源」；2019年6月中國氫能聯盟發布《中國氫能源及燃料電池產業白皮書》
 - 澳洲：2019年「國家氫能策略」
- 還有，歐美各國：
- 美國：加州2018年提出2025年加氫站及氫動力車目標
 - 加拿大：2019年「氫能路徑圖，確保加拿大國民一個潔淨成長未來」
 - 英國：2018年「氫能為低碳社會發展主力」報告
 - 法國：2018年「能源轉型中的氫能發展計畫」
 - 德國：2020年提出「國家氫能策略」

四、結語

在工研院「2050我國氫能發展策略規劃」中，2025年前以灰氫（註二）為主，開發與驗證氫能應用；2035年，以部分藍綠氫或載體進口為主，驗證環構；2050年，視再生能源高占比情形，進行自產綠氫及協助綠電儲能發展。長久以來台灣對氫能就不太重視，但在「氫能發電國家團隊」催生下，再加上以2050年淨零碳排為目標，希望能推生我國氫能產業的發展。

註一

碳關稅：碳邊境調整機制（Carbon Border Adjustment Mechanism，CBAM）計畫，規範碳密集型產品若進口到歐盟，必須購買憑證（CBAM Certificates）才能將其產品銷往歐洲市場，規定進口到歐盟的水泥、鋼鐵、鋁、肥料及電力產品，需向進口國申報其進口產品的碳排放量，自2023年1月1日開始為期三年的過渡階段（transitional phase），2026年起開始實施。

註二

氫氣本身是沒有顏色的透明氣體，隨著製造來源的不同，被分為許多不同顏色，包含有灰、褐、藍、藍綠或綠等。

褐氫：指的是使用煤碳氣化法製氫，同樣也會產生更多二氧化碳。

灰氫：指的是現行製氫技術，使用化石燃料水蒸氣轉化法製氫，過程中會產生大量的二氧化碳，因此被視「灰氫」。

藍氫：在「灰氫」的基礎上，利用碳捕捉技術將製作氫氣中所排放的二氧化碳回收並封存，此時的氫氣被歸類為「藍氫」。

綠氫：以不使用石化燃料能源的生產，被視為邁進碳中和的不可或缺環節。

化工設施維修安全之探討（一）

財團法人全國認證基金會評審員 周有洸

壹、前言

化工設施內容物流體多具有易燃、易爆與有毒、有害或腐蝕性物質；化工設備亦多高溫、高壓、低溫或負壓者；化工製程相對複雜、化工操作要求更須嚴格；尤其外洩污染後果嚴重等特點，使化工生產存在著許多危險因素，化工設備種類複雜多樣，介質危險性大，自不容異常狀態導致事故而肇生火災、爆炸、中毒、窒息危害或酸鹼灼傷等職業性傷害，故需更加強化化工設施維修安全。

化工設施衍生事故多因設備缺陷或處置不當造成，落實檢點維護與自動檢查，可保障設備構造安全，維持性能有效性。惟化工設施維修保全多須變更運轉狀態與操作條件，從事維修作業常須解體、切割、焊接、吊掛、清槽、組配、安裝、測試…等業務。原則上，於設施遮斷動力停止運轉作業，開始分別於塔內、高處、動火等特定狀況實施個別維修作業。於異常情形、運轉不順、機能故障、設備失效時之緊急處置。如此，不免面臨各種作業風險，須掌握作業要領，排除危害，以避免事故發生。



圖1.化工設施落實維修可提高運轉安全

鑑於近年來化工產業維修作業發生工作者死傷之職災案件時有所聞，不僅導致罹災者家屬哀痛至深，也令不少家庭蒙受喪親之痛。因此，衝擊影響整體社會層面，另如發生罹災者傷亡事故，因而使作業場所可能遭受停工處分，生產停擺，勞資雙方均受損失。

在維修保養時發生災害事故之頻率與嚴重性比例不低，應該了解維修作業安全對策為何如此重要？然如何排除維修期間發生人身傷亡風險？事實上，作業場所事故絕大部分是可預防。如能把握職業災害原因與作業實態，頗多涉及非常態作業相關課題，顯然非常重要。亟有待積極檢討改進之必要。通常，除非能夠正確掌握事故發生原因，汲取教訓及制定適當改善措施，難以避免重蹈覆轍。各該事故發生過程與原因多有相似性。雇主或工作場所負責人須查明為何會發生事故與應採取行動，以確保事故不會再次發生。否則，不能讓人感受到落實保障工作者生命安全與身體健康之情況。

貳、計畫性與計畫外化工檢修

化工檢修可分為計畫性檢修與計畫外檢修。計畫性檢修：產業依據設備管理、使用經驗與生產規律，對設備進行有準備、有安排、有組織的檢修。根據檢修內容、周期與要求的不同，計畫性檢修可分為小修、中修及大修。計畫外檢修：在生產過程中設備突然發生異常、故障或事故，必須進行不停車或臨時停車檢修，此稱為計畫外檢修。計畫外檢修事先難以預料，無法安排計畫，且要求修復時間短促、檢修人力調度不及、檢修品質壓力更高，然因事起倉促致檢修作業環境未事先規劃備妥及搶修工況複雜不明，故檢修難度較大。也是化工產業不可避免的挑戰。

化學工業由於發生重大事故致須緊急關機或開機時，在設備維護作業之中，屬於非常態作業過程，國內外歷年發生事故累計相當多，對其問題原因、危險背景之事故個案分析，不僅有助於減災且對培養工安人才與技術傳承等，具有深入探討之價值。同時亦可為安全認知提供個案分析教材，可作經驗分享之用。以預防事故立場來檢討分析有關化工相關設備維修工程缺失，旨在盼望藉由探討因誤失而肇生死傷案件，能使工作者與現場管理階層人員據以從中汲取寶貴教訓。經探究發現，導致職災之作業類別，以從事機械設備維修作業誤失肇生者居多。就作業性質而言，維修並非例行性常態作業，實施時間短暫，且多有外包情事，因而肇生災害風險難免增高，其中尤以化工設備維修具代表性，無論製程設備，儲槽本體或管線，均涉及殘存化學品，因內容物種類繁複與溫度及壓力蓄積等變數多，衍生事故類型

以「危險有害物外洩」及「火災爆炸」等為主要。基於化工製程設備種類繁多，為各種化學產品大量生產所需，為延長製程系統使用壽命，確保製程安全與完整性，需每年進行有計畫整修及充分養護工作，並能擴大發揮製程效益。生產過程妥善安排運用歲修制度在石化業及能源供應業等甚為普遍。近年來，無論在石化業、化工業、化纖業、塑膠業或橡膠業…等，每年均投入相當人力物力財力從事非常態性作業包括相關設備之歲修、停爐、檢測、維護、調整、保養、清理、試車、安裝…等等作業工程，惟因安全管理不善而導致不安全環境或不安全行為，肇致不斷衍生職災死傷事故，在在均使化工相關設備維修安全需有更多保障措施。



圖2.維修作業需排除事故風險

檢修、保養工程從事人員可能接觸的物質，包括溶劑、絕緣材、耐火材、焊接煙煙、潤滑劑、黏著劑及殘留內容物之氣體、液體或固體，或製程廢棄物，其中混合某些成份具有危害性，或全體成份均具有危害性，導致事故風險升高。設備及管線之歲修、保養人員亦可能接觸高溫、高壓。或從事拆除者面臨高處作業、入槽者面臨局限空間作業…等，因此，產生各類性質與程度大小不同之風險，不可掉以輕心，例如年度歲修對於設備等作業方式變更為不同於平時者，因而增加災害風險，必須採取周延對策，如以石化及化學工廠歲修或暫停運轉的化學設備內的危害物質之隔斷或排除為重點，可明列現場維修、預防保養、自動檢查等前置作業及作業中應注意事項，並針對化工生產工廠維修管理作業及配合現場實例，呈現相關設施運作及危險管制措施，可資參考。



圖3.從事設備及管線之維修保養須落實安全管理措施

參、設備停爐後之維修作業

為確保化工設施檢修作業安全，包括動火與入槽作業，在進行設備插入盲板後，還必須對設備、容器與管線內沒有排淨的易燃易爆、有毒殘液或殘氣，採用蒸汽或惰性氣體進行吹掃來清除。吹掃也稱吹驅。

某工廠於停止運轉設備後，從塔槽實施除液工程，在進行卸除部分內存有液化氣體的配管時，因配管處發生丁烷洩漏，推測此時因大量氣化流體急速噴出，摩擦產生靜電火花而著火，引發火災事故，此乃為歲修作業事故案例之典型樣態。除壓、除液、去除堵塞物，此為歲修、維護、保養之例行性工作，如何就上述慘痛經驗，檢討事故原因，以學習亡羊補牢，才能避免財務重大損失或人命傷亡之類似事故重演。重點摘要如下：

一、除壓、除液、去除堵塞物

在停止設備運轉後，為確立安全的作業環境，對於存於裝置內的可燃性物質及有害物質，必須採用除壓、除液、洗淨等作業，加以清理，並藉由不活性氣體，或空氣等，以進行置換。進行設備定期維修工程，對於如何確保除壓、除液作業之安全？應明確訂出作業程序，製作安全作業程序書，其內容包括動火工程名稱、內容、清理工程時程表、清理程序與範圍、清理作業應注意事項及應使用之防護器具、完成清理之確認方法及測定標準值等事項，並明確告知相關人員澈底執行。

為確實執行可燃性及有害物質之清理作業，應事先置備完善之檢查、維護或使用所需器材，例如用於清理作業之盲封板，管線保護器具等，其數量應足敷使用需求，盲封板應合於大小尺寸，且可承受最高使用壓力，並確實檢查管線及連接器具均完好堪用，無損傷、腐蝕等異常。

某廠曾就地取材，用馬口鐵取代盲封板使用，因閥門外洩氣體而施加壓力於馬口鐵，而使馬口鐵破裂，造成腐蝕性化學品四散，後果一度不可收拾。此外，使用管線壓送時，該管線亦應能承受使用之最高壓力、溫度及能耐操作物質之侵蝕。用管線移送液體，為防管線脫離，應在連接部，使用連接器具及緊固之固定架等穩固捆緊。壓送時，在作業人員得以看到的明顯管線位置上，設置壓力計，以監視壓力。移送內容物液體後，逐次打開排洩閥、採樣閥等，以確認無殘液與殘壓。

化工設備與管線的抽淨、吹驅、排空作業的良否，攸關檢修工作能否順利進行，亦涉及人身安全、設備妥善的重要條件之一。進入設備容器內部期間採取的通風換氣，並不能取代進入前的吹驅工作。除壓及除液，為防止因突然沸騰而發生蒸氣急速膨脹，應緩慢除壓，儘可能將內容物回收於其他貯藏槽，除非不得已，否則皆不得釋放於外界。



圖4. 用鐵絲清除堵塞物時，內容物會急速噴出

去除堵塞物作業，係因平常未使用的配管、閥門等，容易因堆積雜質與凝固物而造成閉塞，惟打通堵塞的閥門，用鐵絲清除堵塞物時，會因內容物急速噴出，且因靜電火花等點燃而著火，不僅有發生火災爆炸的危險，而且同時會因噴出高溫物質，而有發生燙傷危險之虞。此外，高溫的內容物也會因自燃而釀成火災。若屬有害物質時，則有中毒的危險性。均不可不防！！例如曾有案例，係在未常用的採樣閥，發生重質油凝固而閉塞。雖用蒸氣加熱，但未貫通，因此在用鐵絲清除數次時，突然噴出高溫油而發生自燃。另一案例，係為排出LPG配管排液而打開排洩閥，但因該閥門關閉已久，堆積雜質閉塞而無法排液。於是用鐵絲清理在打開狀態的排洩閥時，在去除堵塞物的一瞬間，突然噴出大量LPG，造成事故。因此，記取上述事故教訓，進行除液作業，首先要檢討停止運轉之後續相關安全作業方法，

閥門堵塞時，無法用加熱閥門或輕度衝擊，予以去除堵塞物時，如非具有立即去除堵塞的急迫性者，應配合停止運轉設備的時期，妥適研擬採取實施去除堵塞的較安全方式。如閥門需儘早去除堵塞時，則可用治具等安全作業方法進行之。務必嚴禁無防護下直接執行剔除配管與閥門之堵塞雜物等動作。執行作業前，除了要儘量減少系統內危險物質，還要進行蒸烘、水洗等作業，以去除有害物質。並藉由氮氣加壓、水壓泵浦或特殊治具，將堵塞物押往系統內。

二、氮封

當儲存易揮發或易氧化物質時，安全性及產品保存，至關重要。利用氮封可使物質上方長時間保持一個氣體保護層，是一種安全可靠方法。例如超純水設備氮封水箱是將一定量氮氣充入密封水箱內，水箱內氮氣壓力不大於80Kpa，氮氣是惰性氣體能防止CO₂等其他物質溶入水中影響水質，保證水箱內水不受二次污染而導致水質下降。



圖5.利用氮封方法 保存

三、清除(purge)作業

藉由插入盲封板、隔斷管線或內部貫通雙重閥，以隔離清除部位，實施隔離作業。為了隔離而插入盲封板的作業，一般都屬於閥門之一的隔離作業，因此作業時，若因某些原因而開啟閥門時，則具有釀成重大災害的高度危險性。實施清除事項應確認除壓、除液。如排泄閥(Sluice valve)為活栓(cock)，作業時，應卸除手柄(handle)。排泄閥為自動閥時，為防止作業時誤開，應採取完成遮斷電源等驅動源的對策。作業人員視內容物的危險性，佩戴保護面具等相關防護用具。為防生產線誤開放，宜在確認動作時，由現場相關部門一併會同。



圖6.管線作業須注意殘存內容物之危害

進行洗淨、置換作業，使用水、蒸氣或氮氣。使用蒸氣時，為防因摩擦產生靜電而引燃可燃物質肇生火災爆炸，應儘可能使用低壓。此外，在蒸氣管前端不得使用金屬噴嘴。在不得已情況下需使用金屬噴嘴時，則對金屬噴嘴進行接地。利用蒸氣進行洗淨或清理作業時，應隔斷塔槽通入蒸氣，確認開放出口閥或排洩閥等，以防因冷卻減壓而壓壞設備。並將洗滌液回收於其他容器或導入專用排水坑。在不得已情況下，將可燃性蒸氣排放於大氣中時，必須注意週邊通風良好且無火源的危險。結束作業後，打開排洩閥及採樣閥，利用壓力計確認無殘壓、殘液。用可燃性氣體偵測器測定，確認置換結果之良否，可燃性蒸氣濃度必須低於爆炸下限的1.4以下。在完成清洗、置換之範圍，用顏色區分，以供識別。

去除殘留物作業，附著運轉中設備所衍生而成的物質、或打開機器時，排除殘液、洗滌殘液、或殘餘空氣後，在開始運轉、或維修時，會因異常反應，而有爆炸、火災危險之虞。災害實例包括因熔融硫磺槽之液面計驅動不良，而切換桶槽，停止取出內容物。儀表人員為了檢查而打開液面計艙時，附著於艙內的硫化鐵與空氣產生反應而發熱，進而爆炸，造成槽頂損壞。另一事故為氧化瀝青中的輕質餾分隨著時間經過而蒸發，並凝縮聚集於桶槽頂面，因氧化發熱而自燃，隨後釀成火災，隨著槽內溫度及壓力的上升，而使桶槽破裂。

桶槽密封氮氣，甚為重要，氧化瀝青或硫磺等貯藏槽，會因經年累月的蒸發輕質餾分、或取出內容物時的呼吸作用，而可能凝縮累積於槽頂內面死角。槽頂上具有這種危險性者，最好能設置密封氮氣設備、或做好棚版溫度管理，以便掌握氧化反應狀態。

處理容易製造聚合物的物質時，當系統內存在氧氣後，會在死角生成固體聚合物而破壞機器。此外，聚合物接觸氧氣後會起火，因此最重要的是防止從系統外混

入氧氣，並利用禁止聚合劑以停止聚合反應、去除鐵銹及清除死角。死角部位例如人孔、末端凸緣、儀器取出噴嘴、出口噴嘴、安全閥、破裂板等。因應死角之防止對策包括：形狀簡單、不留銳角或邊角的渾圓角，以防滯留內容物。發生滯留的部分（液面計取出噴嘴等），則用無害液體進行沖洗。去除不要的物品、檢討變更型式。實施事項：確認設備上有無碳化物、氧化物等衍生物或殘留物。確認殘存操作物質的觸媒作用，並去除具異常反應危險性的觸媒物質。確認殘留物時，實施蒸氣洗淨或化學洗淨，及利用投入各種添加劑以改變物質性狀及轉換物質予以去除。無法採用上述方法時，由外部使用蛇型泵浦(snake pump)、空氣泵浦等，儘可能不進入槽內。

清除混入自燃物質（禁水性除外）的機器、配管的氮氣時，由於死角上會殘留固化物，因此要到最後為止都要進行水封。除硫裝置上的碳鋼機器、配管中的水垢，以硬質硫化鐵、二硫化鐵、氧化鐵及碳為主要成份。其中，無法用酸洗以溶解去除二硫化鐵與碳。酸中的不溶水垢，通常都是加熱後，輸送空氣、蒸氣後再進行除碳處理。



氧化發熱性物質之去除作業，在去除氧化發熱物質的作業上，出現不少爆炸與火災事例報告。在此以氧化發熱物質中最常發生事故的丁二烯聚合物(butadiene polymer)為例。丁二烯聚合物容易聚合，會生成一種被稱為之米花狀聚合物。這種米花狀聚合物隔熱性佳、反應活性高、累積聚合反應及氧化反應熱後，便有起火的危險。某案例係為了定期維修丁二烯精餾塔，而用氮氣置換塔內物質，在置換時，接觸空氣，附著於塔內的玉米狀聚合物引起氧化發熱反應，而在塔內引起爆炸。為了開放丁二烯精餾塔，而實施蒸氣清理時，開放人孔，用軟管吹入空氣，在塔內引爆，從人孔冒出火苗。據推測，其原因在於塔內米花狀聚合物引起發熱反應後，讓已分解的乙烯、丙烯、米花狀聚合物中所含的丁二烯產生燃燒所致。塔內殘留米花狀聚合物時，就算用蒸氣或氮氣清理過後，只要接觸到空氣仍會引起氧化反應，而因分解所發生的氣體而引爆、釀成火災。

米花狀聚合物接觸空氣後會起火，在高溫下接觸空氣時更加危險，故開放時，應在會存在米花狀聚合物的地方用水冷卻，其實施事項如下：

- ① 結束蒸氣清理後，溫度高時，不用空氣進行冷卻作業。
- ② 結束蒸氣清理後，邊進行氮氣置換，邊從塔頂灌水冷卻，用空氣進行轉換。尤其是死角的人孔或噴嘴部分不易冷卻者，從塔頂大量注水，再從塔底注入少量氮氣後，以造成流動情況。
- ③ 打開塔等人孔後，在完全去除米花狀聚合物前，先從塔頂灑水。在白天的去除作業中，先中斷灑水，到了晚上再開始灑水。
- ④ 米花狀聚合物屬於活性危險物，必須讓去除物維持潮濕，冷卻後迅速焚化處分。
- ⑤ 為了促進丁二烯聚合反應，而在人孔附近進行可能混入鐵屑作業時，必須對人孔蓋上護蓋。
- ⑥ 視其需要，對丁二烯聚合物槽投入聚合禁止劑。

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(續上期內容)

5.3.8 氣瓶內容物抽空（步驟8）

當步驟8是必要時，氣瓶內之氧化性與燃性氣體必需予以安全抽空。在使用內部檢查燈實施內部檢查之前，應先去除氣瓶內容物或其它燃燒物質。

經由沖吹或灌水、排空及乾燥等過程，移除瓶內燃性氣體到低燃燒限度之下。當採取步驟8時，只有在變更氣體之期間有移除瓶閥時，才需做抽空或沖吹。

5.3.9 依ISO 11114-1檢查先前使用裝置相容性（步驟9）

以目前之技術而言，某些氣體是不被允許填充於使用中氣瓶內。例如，使用抗張強度太高之氣瓶來填充氫氣。若氣瓶無法與現用之氣體（見ISO11114-1）相容，則此氣瓶應不再供此類氣體填充使用。但若通過非破壞性評估測試（如超音波檢測或音響測試等）與液壓測試，則可用於填充另一氣體來使用。

5.3.10 懷疑暴露於內部之水份（步驟10）

當步驟10是必要時（自E組更換），確認氣瓶內部可否可能暴露於水中。若可能有，則應進行非破壞性評估測試（如超音波檢測或音響測試等）。通過這些測試之氣瓶可轉供另一新的氣體使用。鋁合金或不銹鋼氣瓶不需進行此步驟。

附件 A

氣瓶清洗程序

本附錄僅作為資訊之提供。亦可採行其他可行方法。此處所建議、移除最常見污染物之方法，發現能產生令人滿意之結果。每當氣瓶填充以不同氣體時，不論是安全因素或是為了防止污染，這些污染物應予以移除。

A.1 概論

A.1.1 污染物之鑑別

氣瓶在填充或使用時都可能受到各種物質的污染。若可行的話，清洗方法應根據所鑑別的污染物來選擇。應測試污染物之樣本，以判定是否為可燃、可溶於水、可溶於有機溶劑等。若無法取得樣本，則由污染物性質之所有跡象來判定，如外觀（即鏽、油、褪色區塊等）、氣瓶先前使用與填充方法（如油潤滑壓縮機）。

災害事故案例及防止對策

協會技術委員會

事故描述：

2021年11月23日(周二)印度在泰米爾納德邦塞勒姆地區發生液化石油氣(LPG)氣瓶爆炸，造成 5 人死亡，13 人受傷。

由於事故發生在謝瓦佩特的一棟兩層住宅樓，因此投入了大量警察進行救援行動並持續了幾個小時。共有四個家庭居住在建築物內，房屋被完全摧毀。官員說，有幾名受害者被困在廢墟下，這使得救援行動變得更加困難和耗時。傷者已被送往塞勒姆莫漢庫瑪拉曼加蘭醫學院和醫院。警方稱，其中一名倖存者的燒傷面積超過 80%。

警方說事故發生時，一名 80 歲的居民拉賈拉克希米（Rajalakshmi）在早上點燃煤氣爐煮茶，導致氣爆並發生鋼瓶爆炸。氣爆導致建築物倒塌。Rajalakshmi 在去醫院的路上因傷勢過重而死亡。

事故原因分析：

- 1.家用液化石油氣供氣管路持續洩漏
- 2.居家環境自然通風不足
- 3.LPG供應商及使用者未定期檢查供氣管線有無損壞或洩漏。

防範對策：

- 1.定期檢查家用供氣管線是否老化龜裂洩漏等情況，並定期更換管材。
- 2.使用家用燃氣設備時，應保持室內通風。
- 3.更換液化石油氣瓶時應檢查接口有無洩漏。

事故現場圖片：



法規及政令宣導

協會技術委員會

職業安全衛生法 民國 108.05.15修正 以下摘錄部分條文

第 5 條

雇主使勞工從事工作，應在合理可行範圍內，採取必要之預防設備或措施，使勞工免於發生職業災害。

機械、設備、器具、原料、材料等物件之設計、製造或輸入者及工程之設計或施工者，應於設計、製造、輸入或施工規劃階段實施風險評估，致力防止此等物件於使用或工程施工時，發生職業災害。

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 40 條

違反第六條第一項或第十六條第一項之規定，致發生第三十七條第二項第一款之災害者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣三十萬元以下罰金。

法人犯前項之罪者，除處罰其負責人外，對該法人亦科以前項之罰金。

科以前項之罰金。

詳細完整法規條文內容請上政府網站參閱,對內文如有疑義請洽職業安全署

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

勞動部職業安全衛生署為展現職業安全衛生群組合作成效及分享合作成果，並藉由各安全伙伴及安全衛生促進會間之執行績效評比，帶動促進會及安全伙伴間合作交流，深化單位間之合作與協助關係，並遴選出績效優良單位作為標竿學習對象，以協助事業單位強化安全衛生自主管理能力及打造健康工作環境，辦理110年度安全伙伴及職業安全衛生促進會執行成果績效評比競賽，於110年12月14及15日在台南台糖長榮酒店舉行，安全伙伴組計有16個單位，職業安全衛生促進會計有12組共同參與競賽。

本會奉分配4員參加，由本會技術委員會主任委員劉忠良率領技術委員董仲康、陳禮丞及秘書長參加。本次活動除由劉主委親自簡報伙伴計劃執行成果外，並製作精美海報張貼會場且將計劃執行成果列入競賽活動資料手冊內，印製分發給所有參加單位參考。本次活動從14日至15日中午比賽完畢後，下午分批參觀台南鐵路地下化工程(營造業)及奇美實業股份有限公司(非營造業)，即結束兩天一夜的豐富行程。

※ ※

本會參加內政部辦理110年工商自由職業團體績效評鑑，本會榮獲內政部評定為甲等團體，並獲頒獎牌乙面。

※ ※

全國工業總會110年選拔工礦團體優良理、監事案，本會推薦卓文仁理事參選，經全國工總審查確定當選，並於110年11月11日工業節大會中獲內政部及全國工總頒獎表揚。

※ ※

本會「氣體工業」第15屆編輯委員會名單經110年11月18日理事會審議通過，名單如後，發行者：理事長苗豐盛、社長林文理、副社長董仲康、總編輯朱京生、副總編輯曾淑芳，編輯委員佘文煒、李金達、楊雅琇、邱宗南、胡志明、游仁傑、龔建國、謝鐵勝、呂孟娟。

本會第15屆委員會名單經110年11月18日理事會討論通過如下：

產業關係委員會	主任委員	呂永正常務理事	三福氣體
	副主任委員	林文理常務理事	台北氧氣
	副主任委員	賴政徹常務理事	遠榮氣體
國際關係委員會	主任委員	楊中源常務理事	三福氣體
	副主任委員	劉忠良監事	亞東氣體
	副主任委員	桑進家監事	聯華氣體
法規研究委員會	主任委員	劉忠良監事	亞東氣體
	副主任委員	王建原技術委員	三福氣體
	副主任委員	桑進家監事	聯華氣體
技術委員會	主任委員	劉忠良監事	亞東氣體
	副主任委員	桑進家監事	聯華氣體
	副主任委員	陳森輝理事	三福氣體

※ ※

興和氣體股份有限公司申請入會案，經派員實地訪視，合於規定，經提報理事會審查通過入會，並報經內政部同意核備，興和氣體核定為丁級會員，會員代表為楊朝竣、蔡建昌二位，並自110年12月1日起生效。

※ ※

本會技術委員會乙炔容器安全小組張岳文委員，因業務繁忙請辭，三福氣體另推薦蔡佩諭經理接替，經乙炔容器小組及技術委員會討論同意，送經110年11月18日理事會審查通過，並即日生效。





職安署鄧署長致詞



技委會劉忠良主委簡報本會執行成果

安全伙伴執行成果報告

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



計畫推動項目

小液罐檢驗制度實施導入計畫

制定小液罐自主檢驗程序作業標準拍攝小液罐自主檢驗作業光碟北、中、南三場研討會列入宣導課程。

工廠輔導安全作業

成立技術團隊親赴工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。



國外技術文件中文化

翻譯亞洲工業氣體協會最新技術文件：製程安全管理指南氣態氫工場生產廠區之液態氧、氮、氬系統三氟化氮實務準則辦理北、中、南三場研討會課程，共約 300 人參加。

蒐集工業氣體事故案例

由各氣體公司指派專人費時 2 月蒐集事故案例計 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，造成生命財產之損失。



鋼瓶檢驗

公、協會成立各類氣體鋼瓶安全檢驗站計 62 家，109-110 年檢驗鋼瓶約 70 萬餘支，剔除不合格鋼瓶約 5 千 2 百餘支，對維護鋼瓶之安全使用，消彌災害事故之發生績效卓著。



舉辦國際安全研討會



中華民國工業氣體協會會務報導

曾淑芳

110年11月18日第10屆第8.9.10次理監事聯席會議決議通過事項：

- (一) 審查第十屆第三次會員大會會員及會員代表名冊、會議時間、場地及紀念品和費用等大會事宜。
- (二) 通過111年度工作計畫及預算表。
- (三) 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。
- (四) 本會111年度重要會議等預訂時程：111.2.17、111.5.19、111.8.18、111.11.17分別召開第十屆第十一、十二、十三、十四次理監事聯席會議，111.10.6召開第十一屆第一次會員大會及111.11.25-26舉辦檢驗站專業人員111年度教育訓練。

※ ※

本會於110年12月23日(星期四)上午在台北市忠孝東路喜來登飯店B2福廳舉行第十屆第三次會員大會，在會員代表達到開會法定人數後，即由主席宣佈開會，大會由呂永正常務理事代理主持，首先主席致詞，曾秘書長報告一年來會務推動情形與工作成效，郭常務監事報告監事會審議結果，接著依議程進行討論提案、臨時動議等，大會於中午十二時圓滿結束。

會員大會主席致詞摘要報告如下：

- 一、本會成立迄今滿二十九年，其間積極推展會務，舉辦各項訓練活動、訪視輔導檢驗站及服務會員績效卓著，深獲政府單位的肯定。
- 二、由於同時深獲得氣體同業之肯定，讓本會在檢驗作業服務的涵蓋面更普及，也讓鋼瓶安全管理上更加落實。
- 三、持續辦理委託檢驗站稽核訪視及檢驗人員教育訓練，貫徹教育訓練政策及目的：「檢驗站採用一致化的標準操作程序，達成氣體與容器的使用安全要求」。本會依需求不定期辦理小規模檢驗員基礎訓練，如每年不定期假會所辦理檢驗員之基礎教育訓練，並為提升本會各委託鋼瓶安全檢驗站人員安檢知與技能，以期與國際鋼瓶再檢驗標準接軌。

四、本會創會至今檢驗過的鋼瓶超過650萬支，淘汰了不合格鋼瓶超過4萬多支；歷年來鋼瓶檢驗數量逐年增加，今年預估檢驗數量將超過40萬支，目前檢驗不合格率約為0.21%，今後將持續倡導氣瓶安全使用安全概念，落實鋼瓶定期送驗。

五、本會網站內容多樣且豐富，有會務報導及各種與氣體相關技術資料、也有教育訓練的示範短片；網站內容每個月至少更新一次。本會網站開放供大眾免費瀏覽使用，各種作業標準書或設備基準，亦可做為各鋼瓶檢驗站從業人員之教育訓練參考教材。

六、展望未來在既有基礎及各位的支持下，本會將在穩健中推行各項計畫，成為政府與產業間最佳的溝通管道、成為國內最佳的容器再檢查輔導單位及國內最佳的容器檢驗人員訓練單位，同時也是國內最佳的容器使用安全推手。

✕ ✕

勞動部職業安全衛生署於110年12月14日及15日於台南台糖長榮酒店舉辦「110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」，本會和台灣區高壓氣體公會安全伙伴成果績效評比由小組召集人劉忠良先生負責報告，藉由本次執行成果績效評比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。

✖ ✖

同業動態：

110年10月至12月期間有中華民國高壓氣體商業同業公會全國聯合會和台中市、高雄市、桃園市、台南市、彰化縣及新北市共六縣市高壓氣體商業同業公會會員大會，本會個別致送捐助款祝賀。

✖ ✖

會務工作：

本會本(110)年度1-11月鋼瓶安全檢驗數量業已統計完成，檢驗戶數8,246檢驗支數290.577不合格數538不合格率0.19 %。

本會於110年11月24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。

110年12月15日發函各檢驗站於111年1月10日前將未登錄使用之110年度識別環、貼紙及束帶寄還本會以便核對後依程序銷毀。

110年12月27日前寄出111年度白色識別環和識別貼紙予各水壓檢驗站及黃色束帶予超音波檢驗站。

大會照片：



呂常務理事主持大會並致詞



郭常務監事報告



曾秘書長報告



會員代表出席大會



會員代表出席大會



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

傳 真：(02)26518877

工廠電話：(07)6913915

傳 真：(07)6913917



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

**AIR
PRODUCTS**