

THPGIA
與台灣工業
共存共榮

氣體工業

Taiwan High Pressure Gas Industrial Association

no. 105

2022年7月號

第27卷・第3期



- 國際氣體經營資訊
- LNG 冷能運用空間大

業務專欄

- 02 國際氣體經營資訊
- 07 簡介溫室氣體盤查
- 11 LNG 冷能運用空間大

技術專欄

- 15 談職業安全管理的重要性

安全專欄

- 20 災害事故案例及防止對策
- 21 法規及政令宣導

會務報導

- 22 台灣區高壓氣體工業同業公會
- 24 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
- 聯華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 111 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. 林德集團(Linde) 將繼續擴大在美國墨西哥灣沿岸的產能。

林德集團2022年4月13日宣布，目前正在擴大其位於德克薩斯州拉波特的工廠，可將工廠的液化氣體的生產能力提高一倍。

從2024年開始，增加的產能將幫助林德滿足美國墨西哥灣沿岸石化、清潔能源、製造、食品和太空行業不斷增長的需求。並將供應林德現有的墨西哥灣沿岸管線系統，其中包括從休斯頓航道向南延伸到德克薩斯州弗里波特的氮氣和氧氣管線。

林德南部地區副總裁 Jeff Barnhard 表示：

“這項投資將進一步加強我們在美國墨西哥灣沿岸的強大供應能力，使林德能夠提供利用不斷增長的需求。” “該專案建立林德在美國墨西哥灣沿岸建立的獨特基礎設施，顯著提高生產力。”

2. 林德集團(Linde) 與主要火箭發射公司簽署新的

供應協議。

林德集團(Linde) 2022 年 4 月 20 日宣布，已與佛羅里達州的一家大型太空火箭發射公司簽署了另一項長期協議，以供應大宗工業氣體。

林德將經由其位於佛羅里達州米姆斯的空氣分離工廠向客戶提供液氧和液氮，該工廠目前正在擴建中，擴建後產能提高提升 50%。預計將於 2023 年投產，新增產能將滿足新協議的增長需求，以及太空、醫療保健、製造、食品加工和水處理終端市場客戶不斷增長的需求。

林德美國東部副總裁 Todd Lawson 表示：“林德在 Mims 的擴廠正在進行中，我們有能力滿足客戶日益增長的需求。” “新協議鞏固了林德作為航空客戶等值得信賴和可靠的工業氣體供應商的良好聲譽。”

3.林德集團(Linde) 將增加美國的氦氣供應。

林德集團(Linde) 2022 年 4 月 25 日宣布，已簽署一項新的長期氦氣承購協議，以回收 Freeport LNG 德克薩斯州生產基地所含的氦氣。林德還將在弗里波特建造一個新的氦氣加工廠，以淨化和液化回收的氦氣，藉此在美國獲得額外的液氦來源。

氦氣將供應給林德在包括太空事業、電子、醫療保健和製造業在內的各個領域之客戶，這些市場在美國和國外都繼續表現出強勁的需求。該專案有望於 2024 年啟動，並為林德的供應組合提供近 2 億立方英尺的氦氣。

林德氦氣和稀有氣體總經理 Odessa Mann 說：“藉由林德成熟技術的獨特應用，我們能夠有效地從自由港的液化天然氣工廠捕獲氦氣。” “與 Freeport 合作，林德將在美國獲得新的氦氣來源，以幫助滿足不斷增長的需求。”

“藉由與林德合作，我們有機會補充我們的液化天然氣業務並加強國內氦氣供應，”自由港液化天然氣公司高級副總裁、首席營銷和戰略官 Aaron Neus 說。

4.空氣產品公司與世界能源公司合作，在南加州建設價值 20 億美元的可持續航空燃料 (SAF) 生產設施

空氣產品公司2022 年 4 月 22 日宣布，它正在與世界能源公司合作，在美國加利福尼亞州派拉蒙的世界能源公司生產可持續航空燃料 (SAF) 生產和分銷中心建設一個價值 20 億美元的新大型擴建專案。洛杉磯的設施是世界上第一個具有商業規模和北美唯一的 SAF 生產設施，其總燃料產能將擴大到每年 3.4 億加侖。

可持續航空燃料(SAF, Sustainable Aviation Fuel)

SAF是當今噴氣化石燃料的替代品，使用的原料來自樹木、草、動物或植物性非棕櫚廢油、家庭和企業的固體廢物(例如:包裝、紙張、紡織品和食物殘渣)，其化學性質與傳統的化石燃料非常相似，但與之相比，SAF在整個生命週期內可顯著減少高達 80% 的碳排放，並且可以混合用於現有飛機。在氫動力和電動飛機仍在研發設計的現階段，提供航空業者立即在減碳取得進展的方法，是近來SAF大受歡迎的原因之一。

與世界能源公司簽訂的長期合約包括空氣產品公司建設和擁有由空氣產品公司營運的新氫氣工廠以及由世界能源公司營運的可再生燃料製造設施。該專案計劃於 2025 年投產，並藉由世界級規模的專案繼續保持空氣產品公司在推動能源轉型方面的領導地位。

作為協議的一部分，空氣產品公司擴展其南加州氫氣管線網絡，以向現有的世界能源設施供應氫氣，並進一步提高空氣產品公司在南加州的所有氫氣管線網絡客戶的供應可靠性。擴大的管線網絡還將使空氣產品公司能夠在未來提供低碳或零碳氫。空氣產品公司和世界能源公司將合作進行創新，以過渡到綠氫輸入，進一步降低其生產的燃料的碳強度。

“這個專案是空氣產品公司致力於幫助支持能源轉型的又一個開創性時刻。我們已經在與沙烏地阿拉伯的合作夥伴一起建設世界上最大的綠氫設施，並在美國路易斯安那州建設世界上最大的藍色氫設施。現在我們正與世界能源公司合作建造北美最大的可持續航空燃料設施，” 空氣產品公司董事長、總裁兼首席執行官 Seifi Ghasemi 說。“我們很高興與 World Energy 合作，促成另一個美國大型專案，該專案將通過生產可再生燃料來滿足航空業日益增長的需求，進而提供可衡量的可持續發展效益並推進加州的減碳目標。”

世界能源公司首席執行官 Gene Gebolys 表示：“要真正了解淨零航空，需要調動前所未有的資源。” “我們將擁有專業知識、經驗、承諾和專注於合作的最優秀的公司聚集在一起，以推動當今航空減碳的前線，同時為飛行機具減碳所需的工作建立一個平台到 2050 年。這是一項艱鉅的任務。但它必須完成，它要求我們以適合我們旨在解決的問題的速度、協作和決心行動。”

“這是空氣產品公司的另一個世界規模、創造歷史的能源轉型專案—展示我

們的現場產品，並將再次展示我們的大型專案建設能力。空氣產品公司首席運營官 Samir J. Serhan 博士說：“隨著我們與將在派拉蒙建造的新氫氣生產設施的連接增加我們的供應能力，它還將提高我們在南加州現有氫氣管線的價值。”

空氣產品公司首席運營官 Samir J. Serhan 博士在 2022 年地球日（4 月 22 日）加利福尼亞州派拉蒙舉行的世界能源“減碳慶典”上發表講話。獲得完全許可、設計和資助的可持續航空燃料 (SAF) 生產設施將成為北美最大和世界上最先進的可持續航空燃料設施。

World Energy 生產的 SAF 是一種 100% 可持續燃料，完全由再生資源製成，不含化石原料。它不與傳統煉油廠的化石燃料共同加工，其碳屬性符合所有州和美國聯邦關於先進生物燃料的法規。其生命週期中的碳排放量比傳統噴氣燃料低 80%。目前，它已獲准以 50/50 的比例與傳統噴氣燃料混合用於商業用途。World Energy 正在與其他行業領導者合作，以獲得在常規商業航空中使用 100% 可再生 SAF 的使用許可，以實現碳淨零無化石飛行的未來。SAF 允許航空以太陽能為動力，被有機材料捕獲，並轉化為高能量密度的液體燃料。

World Energy 20 多年來一直引領低碳燃料的商業化、生產和分銷，並解決了世界上最困難的減碳挑戰。到 2050 年，該設施將生產可替代超過 7600 萬噸二氧化碳的燃料，相當於從洛杉磯飛往紐約的 380 萬次碳淨零航班。它還將顯著減少以世界能源公司的燃料為動力的卡車、火車和飛機中的微粒子排放。

空氣產品公司是氫能轉型的先行者，已經在美國和世界各地宣布並啟動了幾個大型專案。2021 年，空氣產品公司宣布將在路易斯安那州建造一個價值 45 億美元的清潔能源綜合工廠，每天將生產超過 7.5 億標準立方英尺的藍氫。路易斯安那州專案是繼 2021 年在加拿大艾伯塔省埃德蒙頓建立價值數十億美元的淨零氫能綜合生產工廠之後，以及 2020 年宣佈在沙烏地阿拉伯 NEOM 建立價值數十億美元的綠氫/氨生產設施合資企業之後進行的。沙烏地阿拉伯以可再生能源為動力，用於生產無碳氫並將其出口到全球運輸市場。

5. 歐洲創新基金選擇與液化空氣集團 Air Liquide 和 EQIOM 進行專案，針對碳中和專案展開合作。

液化空氣集團 (Air Liquide) 和 EQIOM 正在聯手開展一個名為“K6”的專案，目的在於將 EQIOM 的 Lumbres 工廠改造成歐洲首批碳中和水泥廠。經由創新生產技

術，該專案的目標是在營運的十年內捕獲約 800 萬噸二氧化碳。K6 專案已於 2021 年取得歐盟委員會創新基金的資助，作為 300 多個申請撥款中，已經核准的七個工業規模專案之一。

作為 K6 專案的一部分，EQIOM 將對其位於法國 Lumbres 的現有水泥生產廠進行技術創新和深度改造計劃。該解決方案目的在於實施首創的全氧燃燒窯，以高水平的替代燃料為動力。液化空氣將通過為 EQIOM 的生產過程提供氧氣並利用其專有技術 Cryocap™ Oxy 來捕獲和液化二氧化碳排放物來完成此目標。

在 Lumbres 工廠捕獲的二氧化碳完成淨化和液化後，將經由海運到目前正在北海下方開發的永久儲存地點，或用於建築材料。在敦克爾克港附近實施該專案也將有助於在歐洲發展新的碳捕獲和儲存 (CCS) 系統。K6 專案是敦克爾克港發展關鍵的一步，該專案目標在從敦克爾克工業區及其附近的其他工業區創建一個複合模式的二氧化碳出口樞紐。

歐洲創新基金是世界上最大的促進創新低碳技術的金源。獲得這筆 1.5 億歐元的資金是該專案實施的重要里程碑。K6 專案在開工前需要取得監管部門的核准和可行性評估及資金到位。

監督歐洲工業的液化空氣集團執行委員會成員副總裁 Pascal Vinet 說：

“我們很高興 K6 專案被歐盟委員會選中資助。液化空氣集團專有的 Cryocap™ 技術特別適用於減碳行動，例如水泥行業，因為它可以捕獲工業廠房的高濃度二氧化碳排放。該專案不僅可以將 Lumbres 工廠轉變為歐洲首批碳中和水泥廠之一，還可以為敦克爾克工業區建立新的碳捕獲和儲存系統做出貢獻。根據其到 2050 年實現碳中和的目標，液化空氣集團的雄心可為低碳行業的興起做出積極貢獻。”

EQIOM 首席執行官 Roberto Huet 表示：

“感謝歐盟和法國政府的支持，EQIOM 正朝著實現碳中和邁進一步。Lumbres 的 K6 計劃表明我們對應對氣候變遷挑戰的承諾以及我們對發展更具可永續及環保建築環境的貢獻。它還將為當地經濟做出貢獻，並有助於展示法國在工業創新和減少碳排放方面的領導地位。”。

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。

簡介溫室氣體盤查

聯華氣體 董仲康

一、前言

人類活動所引起的氣候變遷，已被認定為未來數十年間全球必須面對大自然的巨大挑戰之一，且會持續影響全球現有的國家、企業與人民。

氣候變遷對人類與大自然環境皆有重大的影響，並可能對資源可取得性、經濟的活動性及人類福祉導致重大的衝擊。人類為求因應，故從國際、區域、國家及各地方之倡議中，逐漸獲得共識---即是”今日不做，明日必定後悔”，並且積極採取具體措施，以減緩地球上大氣中溫室氣體之濃度，而促進人類對氣候變遷的及早適應。

減緩溫室氣體之倡議，需仰賴溫室氣體排放及移除，並將其量化、再經過嚴格的監督、計算並撰寫成報告及完成第三方的查證，才是完成完整的溫室氣體盤查程序。

本文即是介紹完成溫室氣體報告書之前置作業---溫室氣體盤查清冊。

二、政府法令

環保署於今(111)年5月23日預告修正「第一批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源」草案，其名稱並修正為「事業應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源」。

而預告起迄日為： 111.05.24 ~ 111.06.22本次預告修正草案公告新增第二批事業應盤查登錄排放量之排放源，全廠（場）(1)化石燃料燃燒之直接溫室氣體年排放量及(2) 使用電力之間接溫室氣體年排放量合計達2.5萬公噸二氧化碳當量以上之製造業，自明(112)年1月1日起適用，應於明年8月31日前完成111年度溫室氣體排放量盤查並登錄於環保署官網上。

三、溫室氣體排放量盤查對象與內容

- 1.根據國際標準組織制定之ISO14064-1，溫室氣體排放量盤查的對象為組織，組織一般定義即為公司或工廠邊界。
- 2.溫室氣體排放量盤查的內容，即是公司或工廠邊界內所擁有或控制的溫室氣體量，又可分成類別一，類別二，類別三，類別四，類別五等。
- 3.類別一(scope#1)，即是政府法令中第一項化石燃料燃燒之直接排放源，包含：
 - a.固定排放源，以氫氣廠為例，有天然氣(先扣除產品CO₂產量)、發電機用油(柴油)等。

b. 移動排放源，以氫氣廠為例，有推高機用油(柴油)等。

c. 逸散排放源，以氫氣廠為例，有空調設備冷媒(如R410A)、飲水機冷媒(如R134a即HFC-134a)、冷藏設備冷媒(R600A)、滅火劑藥劑(CO₂)、化糞池(CH₄)等。

d. 製程逸散排放源，以氫氣廠為例，即製程中生產之CO₂量扣除磅單中之CO₂量。

4. 類別二(scope#2)，即是政府法令中第二項使用電力之間接溫室氣體，也就是工廠的外購電力，可直接統計整年度的電費單即可。

5. 類別三(scope#3)，又稱為其他間接排放源，包括：產品運輸(依氫氣廠為例，包含氫氣及CO₂的運輸)與員工差旅(含商務搭車、自行開車)等。

6. 類別四(scope#4)，亦稱為其他間接排放源，以氫氣廠為例包括：製程生產用的天然氣與由台電進入工廠的輸配電力損失，以及一般垃圾等。

7. 類別五(scope#5)，亦稱為其他間接排放源，以氫氣廠為例乃是CO₂的年銷量，也就是客戶的CO₂購買量。

四、溫室氣體排放量的計算

1. 溫室氣體排放量的計算，除了收集現場的實體收據或銘牌等資料外，還要加上GWP值與溫室氣體的排放係數，所謂GWP值乃是全球暖化潛勢(Global warming potential)之值，是衡量溫室氣體對全球暖化影響的一種手段，也是將特定氣體和相同質量的二氧化碳比較之下，造成全球暖化的相對能力，二氧化碳的全球暖化潛勢定義為一，而最近(2013年)的資料詳如下表：

表一 IPCC公告物質之GWP 值

物質名稱	預設 GWP 值	更新紀錄
	IPCC第五次評估報告(2013)	IPCC第六次評估報告(2022)
CO ₂	1	無 (AR6預計2022年完成)
CH ₄	28	
N ₂ O	265	
HFC-134a/R-134a	1300	
冷媒-R410a	1923.5	

註：IPCC乃是Intergovernmental Panel on Climate Change(政府氣候變遷專門委員會)

2. 溫室氣體的排放係數，乃是依據環保署溫室氣體排放係數管理表6.0.4而來，詳如下表：

設施/活動	排放源	溫室氣體種類	排放係數	
			數值	單位
製程燃燒	天然氣	CO ₂	0.0018790358	公噸CO ₂ /立方公尺
		CH ₄	0.0000000335	公噸CH ₄ /立方公尺
		N ₂ O	0.0000000033	公噸N ₂ O /立方公尺
柴油推高機	柴油	CO ₂	2.6060317920	公噸CH ₄ /公秉
		CH ₄	0.0001371596	公噸CO ₂ /公秉
		N ₂ O	0.0001371596	公噸N ₂ O /公秉
緊急發電機	柴油	CH ₄	0.0001055074	公噸CO ₂ /公秉
		CO ₂	2.6060317920	公噸CH ₄ /公秉
		N ₂ O	0.0000211015	公噸N ₂ O /公秉
家用、商用冷凍、 冷藏裝備	冷媒	HFC _s	0.0030000000	公噸HFC _s /公噸
住宅及商用冷氣機	冷媒	HFC _s	0.0300000000	公噸HFC _s /公噸
滅火器	二氧化碳	CO ₂	1.0000000000	公噸CO ₂ /公噸
外購電力	外購電力	CO ₂	0.5020000000	公噸CO ₂ e/千度
員工國內出差 (員工自行開車)	汽油	CO ₂	0.0001150000	公噸CO ₂ e/人.公里 (pkm)
一般事業廢棄物最 終處置	人均產生量	CO ₂	0.3600000000	公噸CO ₂ e/公噸
電力間接排放	電力輸配	CO ₂	0.1090000000	公噸CO ₂ e/千度
天然氣間接排放	天然氣輸配	CO ₂	0.0000490000	公噸CO ₂ e/立方公尺
產品運輸(陸運)	柴油	CO ₂	0.0002350000	公噸CO ₂ e/延噸公里
產品運輸(海運)	柴油	CO ₂	0.0000198000	公噸CO ₂ e/延噸公里

註：冷媒(R600a)及冷媒(R22)屬於蒙特婁公約管制氣體，依據環保署『溫室氣體排放量申報作業指引』規範不予以量化，故不表列其排放係數值。

3.至於現場的實體收據或銘牌等資料，例如飲水機的銘牌、滅火器的標示資料如下：



圖一 飲水機



圖二 滅火器

4. 溫室氣體的排放量舉例試算如下：

a. 飲水機---

$$\text{CO}_2\text{排放量} = 146 * 1300(\text{GWP值}) * 0.003(\text{排放係數}) / 1000000 = 0.0006\text{公噸}$$

b. 滅火器---

$$\text{CO}_2\text{排放量} = 3.5 * 1(\text{GWP值}) * 1(\text{排放係數}) / 1000 = 0.0035\text{公噸}$$

c. 自用電力---

$$\text{CO}_2\text{排放量} = \text{全年總用電度數(kwh)} * 0.502 / 1000$$

其他類別的溫室氣體排放量計算亦以此類推

註：0.502是用電度數kwh換算成碳排量公斤 (CO₂e)的係數

五、結語

完成計算上列之類別一的直接排放源，類別二之間接排放源及類別三、四、五的其他間接排放源之碳排量後，依序加總即是該公司或該工廠境界內之溫室氣體排放總量，再經分類排列各排放源後，即為’溫室氣體排放清冊’，並可進一步撰寫成’溫室氣體盤查報告書’，以利後續申請第三方的認證。

繼環保署之要求必須於明年8月31日前完成111年度溫室氣體排放量盤查並登錄於環保署官網上後，我們相信在113年12月31日前，經濟部當會公布課收碳稅的標準與起始日，為免我高壓氣體公會會員屆時不及準備，建議大家當應自即日起儘速完成溫室氣體排放量盤查，甚至開始進行有系統之能源管理，以利日後各公司氣體業務之順利運作。

資料來源：1、環保署 2、IPCC(政府氣候變遷專門委員會)

LNG冷能運用空間大

育秀基金會 董書芬

一、前言

經濟部於111年6月27日審議會決定自7月起，針對用電大戶調漲電價，高壓及特高壓的產業用電大戶，調漲其電價15%；住宅用電1,001度以上電價將調漲9%，因為燃料價格居高不下，已造成台電營運的巨大壓力；再加上台灣核能逐漸退場，以火力發電為主，火力發電用電愈多，表示碳排愈多，也會加深提高再生能源難度，整體來說，調漲電價是必要手段。

面對氣候快速變遷、全球暖化劇烈，聯合國氣候變化綱要公約《巴黎氣候協議》主張各國政府應該減少二氧化碳的排放，調整能源配比，以逐步朝向100%再生能源發電的綠色未來。

而天然氣被視為是最佳的橋接能源，在完成2025年非核家園之能源轉型目標下，台灣計畫將天然氣發電占比調升至50%、燃煤降至30%、再生能源要提高至20%。以去（2021）年的資料來看，天然氣已經占了42.5%，再生能源僅占6.3%，燃氣的比重是愈來愈重要。

由於天然氣為低碳、潔淨的能源，隨著全球環保節能的趨勢日盛，台灣天然氣需求也持續成長。台灣非天然氣生產國，幾乎全仰賴進口，若要提高天然氣發電配比，勢必要增加氣源購置，隨著進口天然氣的量增加，LNG所能供應之冷能也隨之增加，我們是否可以善加利用，更進一步走進循環利用的模式？

二、邁向2025非核家園 增氣、減煤勢在必行

根據經濟部於今（2022）年6月公布的新版「全國電力資源供需報告」，推估至2028年之前，平均每年用電尖峰成長約2~3%，依據去年的報告書，能源局預估未來7年的用電需求年均成長2.5%。

台灣因為天然資源不足，高達98%的能源必須仰賴進口；在介紹能源前，首先我們先了解台灣能源的兩個很重要的特性：一個是地窄人稠，另一個則是對工業的高度倚賴；因為這兩個特性，使得台灣成為世界單位國土面積耗能最大的國家之一，需要面對複雜的環境影響評估，以及面對節能減碳選項上相較其它國家更加捉襟見肘。

天然氣因為排放的二氧化碳是燃煤的一半，加上硫氧化物（SOx）、PM2.5皆偏低，從2019年起已躍為台灣的發電主力。每年進口的天然氣，逾八成都用在發電，在台灣能源轉型的政策下增氣、減煤已勢在必行，然而天然氣的進口需以昂貴的船運方式輸入，在產地國會先將天然氣冷卻壓縮至攝氏零下163度的液化天然氣（LNG），再一艘艘運到接收站。

透過低溫處理技術將天然氣液化成為LNG，LNG無色、無味、無毒且無腐蝕性，主要含甲烷（CH₄），具有熱值大、性能高、安全環保及不易爆炸等特點，其體積約為同量氣態天然氣（NG）體積的1/600，LNG的重量僅為同體積水的45%左右，熱值為52MMBtu/t，發電時排碳量為每度電609公克，是化石原料中最低的。

台灣目前僅有兩座接收站，分別為高雄永安第一天然氣接收站及台中港第二天然氣接收站，計畫未來將擴建5座LNG接收站，以滿足該用氣需求且達成燃氣發電占比50%目標。不僅如此，為確保保證天然氣供應，經濟部修正《天然氣事業法》，明定天然氣安全存量天數2025年要達11天、2027年達14天，儲槽容積天數則是2025年為20天，2027年達24天，以因應進口中斷及天候等偶發性事件之影響。

三、燃氣發電成本節節升高 LNG冷能利用成研究重點

現在天然氣價格漲，原因要歸咎俄烏戰爭開打，俄羅斯是天然氣主要生產國，遭遇到各國抵制的下場，讓天然氣價格有了上漲的理由，相較於5年前，天然氣價格已翻倍；根據中油最新牌價，6月電業用戶天然氣價已經漲到16.57元，是去年均

價的一倍。

但是在台灣能源轉型的政策下，LNG發電又是必須的路徑，因此善用LNG釋出的冷能成為重要的課題，簡單說就是LNG在使用前需先LNG由「液態」變成「氣態」，在氣化的過程中，將能釋放大量冷能，也就是說進口LNG的同時，亦進口了相當數量的冷能，若能善加利用，除了提升相關效益外，亦能為環保與節能減碳做出貢獻。

日、韓與台灣一樣缺乏天然氣，幾乎完全仰賴進口，因此日本成為全球LNG冷能利用開發、使用最早的國家，現階段應用相當多元，包含空氣分離、冷能發電、蒸發再液化（Boil-Off Gas，BOG）、低溫倉儲或養殖、乾冰製造等等，其中又以冷能發電裝置占冷能利用總量約60%，是冷能利用的最主要方式。

韓國在LNG冷能利用技術，主要用於空氣分離，相較於傳統方式可節省50%電力，而且透過空氣分離得到的產品如液氮，還可作為食品冷藏、保鮮等用途。中國直到2006年在廣東大鵬LNG接收站投產，隨後陸續興建7座，雖然起步較晚，但已積極投入研究，以獲取良好推廣應用成效。

在台灣第一座LNG接收站——中油永安廠，利用大量海水LNG還原成氣體，透過開架式氣化器（Open Rack Vaporizer，ORV）與LNG進行熱交換，要氣化一公噸LNG大約需要20噸25°C的海水進行加溫，而這些經過熱交換所排出的海水，溫度已低於原本的海水溫度，故稱為「冷排水」，也被當地漁民稱「鑽石水」，漁民養殖石斑魚的利器。

經由海水換熱降溫後，常年維持在攝氏18~24度，加上海水在使用前會先淨化，水質相當乾淨，而且搭配政府鋪設的公共渠道，在養殖漁戶的魚塢門口就可以取水，又不用到外海抽水，省下抽水用電提升漁貨品質，因此自2005年起以鑽石水養殖模式逐漸成形。鑽石水養殖是很好的案例，也較常被提及，但其實不僅冷水養殖，包含冷能發電、冰水空調、空氣分離也都是目前永安廠冷能用途。

有別於永安廠，台中廠的冷能主要應用在蒸發再液化、空氣分離。傳統空氣分離需要消耗大量電力才能使溫度下降至攝氏零下100度，電力成本占生產成本約55%，採用LNG冷能，液化空分廠管線之空氣，像氮是攝氏零下196度從空氣中分離冷凍，液化儲存；與一般傳統空分廠比較，可以省30% 以上的電力，因為傳統空分廠需要 冷凍機、膨脹機，這些設備需要耗用大量的電。

四、結語

目前由中油與三福氣體及聯華氣體合資的「藍海氣體」，以及永安接收站，每日生產液氮、液氧等供應給電子、石化及鋼鐵廠，是目前台灣最成功，且最具效益的LNG冷能應用。

每噸LNG在氣化成天然氣過程中可產生約240 kW•h的冷能，但現今大部分冷能以海水外排方式被直接浪費，還可能造成周邊環境冷污染與生態破壞，不論是政府或企業應該多思考如何善用冷能？若從特殊變成正常、普通化應用，除了成本相對降低，還能減碳，期盼LNG冷能應用有如鑽石般價值。



LNG在使用前需先LNG由「液態」變成「氣態」

談職業安全管理的重要性

遠榮氣體 龔建國

一、前言

我們知道勞工不安全行為是職災發生的主要因素，工安意外的直接原因，發現意外絕大部分因素是不安全行為、不安全狀況、以及無法預防的因素所造成，對於工廠工作場所危害認知，是每個員工應盡的責任。近年來因政府不斷加強工廠勞動檢查及輔導措施，現場安全設施及管理能力的均有大幅改善，惟還是有業者因對工業安全的疏於管理而對所屬員工教育訓練不重視，導致勞工對安全行為的認知不足，已成為降低職災的關鍵因素。例如勞工常為作業的方便，未能有一正確的安全觀念，加上管理者對管理認知無感，因此員工在工作時無任何安全防護具與疏失，導致勞工發生職災，造成遺憾；此問題應是工廠管理者要不時對員工宣導及現場監督，始能將危害降至最低。

二、職場安全管理目的：

眾所周知職業災害發生原因之分析，大致可區分為：直接原因及間接原因之探討。而間接原因主要再分成兩因素，其一為，不安全行為（動作），其二為，不安全狀況（環境）。安全管理主要係對工廠的各項設施預先做好安全工作，以避免於生產過程中發生人員受傷的意外事故。職場安全管理是工廠現場管理中極為重要的一環，良好的安全措施，可使員工安心操作，避免身體健康之威脅，使公司活動順利進行。許多工廠意外事故的發生，事後檢討，都是由於人為操作不當所引起，所以加強設備的安全設施並教導正確的操作方法時為企業管理者必須加以重視的課題。

員工的安全與健康，是工廠最大的資產，職場安全管理可分為操作者的安全，設備與設施的安全，產品及原物料之安全；為了確保人員的安全，應先對於原物料、設備/設施、環境、操作及產品進行危害分析、後果及評估風險，並分析其危害的原因，並預測可能引起的災害，再據此做出最好的預防方案。而職場安全管理即強調防患於未然，避免事故和災害發生，以確保生產活動順利進行。

微小的不安全動作，再加上外在不安全環境設施，有時，只是小事故，損失

輕微。有時，不安全的失誤動作碰巧遇上外在危害性很高的環境情況，往往會造成重大工安事件。工業安全係專業性之工作，於廠內必須有專責人員規劃、執行。一般企業往往認為投資人力、物力、財力於工業安全工作上是很大的負擔，常裹足不前；然不良的安全管理常造成重大的災害，其設備損失及人員傷亡所造成之成本浪費將更為嚴重；因之做好連續性的現場安全管理工作，可將災害發生降至最低，並減少總災害成本。

三、職場安全管理方針與計劃：

企業領導人風行草偃、力行貫徹的決心，才是左右工安成效的關鍵，因此職場安全管理的首要步驟，為設立災害預防的基本方針，而決定權則操之於公司最高管理者。由公司工安部門擬定工安管理計畫，一旦計畫擬定後，必須公佈於公司及所屬工廠，並依照災害狀況的形態進行定期修訂，再分派各場責任分配範圍，並訂立年度的展望與目標指向。同時，為了更積極地推動工業安全活動，故在工業安全的基本方針下，必須考慮整體公司的生產計劃，設定公司年度業務計畫。

例如：本集團與公司每年均會頒訂工業安全計畫，各工廠依據此計畫擬定各廠安全計畫陳報公司並執行，集團亦於每月、季至各廠實施稽核，檢視各廠對工業安全執行情形，如發現缺失亦要求工廠依據缺時及時改進。由於工業安全的內容將成為日後工業安全活動上的依據，更為追蹤調查的參考資料，有關工業安全方面之重要事項均需紀錄與保存。

四、工業安全教育

勞工不安全行為是產生災害之主要原因，而其往往受到勞工教育訓練是否足夠，勞工安全觀念是否建立，以及企業安全衛生管理是否落實等都有密不可分的關係。而勞工不安全行為的產生，其實，並非突發性的顯現，係因勞工腦海中已存有不正確的安全觀念，並受外在環境因素影響，才產生偏差的不安全行為。也就因為如此，公司企業就需不時對員工實施安全教育；「教育」的目的係在建立員工安全的工作態度；包含了解作業危害、遵守作業規範及異常狀況通報、處理。「訓練」則透過各級管理單位，依據相關法令規定及使員工熟諳作業技能，避免意外及傷害發生實施規劃及辦理。

職場安全管理教育為預防災害的有效方法，一般可區分為精神教育與技能教育。主要針對政府部門與企業對各項職場安全管理的推動與執行，能實際到達每一

員工身上。精神教育的目的，在於使得員工了解工業安全的必要性，在工作現場確立尊重生命的共識。而技能教育的目的在於避免員工對工作危險性的無知，或在技能未熟練的情況下發生意外，其主旨除了讓員工有所警惕外，更為管理者的責任所在。

群體訓練係以員工為對象所進行的職業安全衛生教育訓練，另對新進人員及在職員工變換工作前亦須施行一般安全衛生教育訓練，並至少每3年進行複訓，實施者為職業安全衛生管理人員，而技能教育則以現場操作員工為對象的職業安全衛生教育訓練（如圖一～三）。

安全衛生教育訓練種類廣泛，主要依據「職業安全衛生教育訓練規則」規定辦理新進、在職人員及操作危險、有害、特殊等作業教育訓練。教育訓練旨在讓員工了解公司政策、規定、作業危害預防及管理、事故通報等。同時，此教育必須善加運用幻燈片、影片等透過員工的視覺、聽覺來加強其對工業安全的重視。實地訓練對現場作業的群體而言、模擬性的演練最為有效。例如，儲槽操作、鋼瓶、小液罐運送、起重機、升降機等操作。



圖一：主管應不時對員工實施工安教育



圖二：工廠接受政府部門稽核簡報



圖三：對運輸人員實施道路安全宣導

另外公司亦可利用職業安全衛生委員會會議對所屬員工有關工安議題，可使員工對工業安全關心程度之提高甚為重要，故必須適當的定期召開會議（每三個月至少開會一次），藉以連繫各相關人員間的意見，傳達公司必要工安資訊。企業安全文化是推動職業安全衛生的本源，透過教育訓練，培養員工安全觀念從「學」到「術」，從「術」到「藝」的不斷演化，才能豐實員工安全衛生實務經驗。

五、職場安全管理執行要項

職業災害的發生最根本原因在勞工不安全行為，而不安全行為的產生與勞工的素質具有直接的相關性，並與企業的管理及對工安文化的建立有著密不可分的關係。應從改變企業主對勞工安全衛生敷衍了事的心態，並加強安全衛生管理的落實，改善不安全的環境，實施工作安全分析及加強勞工安全衛生教育。如此勞工才能養成良好的安全習慣，消除不安全的行為，企業安全文化得以建立，使得勞工可在優質的安全環境中平安工作。

任何完美的管理技巧，都比不上每個人安全意識的覺醒，職場安全管理執行係工廠運作之命脈，工廠是否有制定安全工作守則與安全衛生教育訓練計劃並確實執行；工廠負責人是否做好工廠安全之宣導工作，例如工廠各危險區域是否有明顯的警告標示？工作場所通風、照明是否良好？各機械設備之防護及安全裝置是否良好？是否特別注意鋼瓶之搬運與儲存？是否有火災預警系統？消防設備是否完善？是否定期消防演練？電器設施是否定期檢查並加裝安全裝置？是否使用各種防護用具以確保安全？

以上均需有專責安全管理負責人管理與執行並定期實施安全檢查，同時各部門主管亦因主動管理各部門相關事務，定期召開工廠安全會議，鼓勵員工提出工作安全之建議，全體員工充分配合並大力推動，以建立安全衛生的管理工作和真善美的要求，肯定會達到理想的境界，如此才能將職場安全管理執行確實。

六、如何落實職場安全管理

重視工業安全的公司企業自然可提高公司內部士氣及整體運營成效，最重要的，莫過於員工可以在工作結束後的每一天與家人團聚。若忽視了職場安全管理的重要性，公司企業將面臨政府部門不斷稽核或罰款，然而這些損失遠不及由於一時疏忽，導致一個家庭的破碎。作為管理者，您應該時常問自己：「我能否帶給員工

一個安全的工作環境？」為避免意外的發生，有以下二項可助於公司企業安全和順利營運：

（一）與員工充分溝通

若將公司比喻為家庭，家庭和公司都是由多個成員組織，致力於完成一個共同的目標；又好比運動團隊，隊員之間的默契，是長時間相處與充分溝通的結果。倘若公司企業內部經常公開交流，管理層履行對安全的承諾，並與員工積極溝通，告知員工公司企業的期望，管理層和一線員工直接進行對話，尤其是工作安全上，不時提醒並教育員工隨時注意安全，員工定能感到其上位者的用心。

（二）管理者勇於承擔

倘若意外發生後，責怪員工未正確操作或者相關負責人員未對其進行職業安全培訓，是很容易的，但若進一步試想，意外的發生也是上位者領導力不足的表現，是否能對身居要職的您有了警惕的作用？如同面對一個受傷的孩子，家長本能想法是「應該阻止孩子置身險境」，且用同樣的心態面對員工，管理者應該抱有「不允許員工在具潛在危險環境中工作」的反應，倘若不幸發生意外，管理層則須同樣負起全責。作為管理者，您應該時常問自己：「我能否帶給員工一個安全的工作環境？」

七、結語

"千里之堤毀於蟻穴"。我們切不可安全意識淡薄，忽視安全管理的重要性，公司企業必須牢牢樹立"安全第一"的意識，把安全工作做到"密不透風"。細節決定成敗，只有關注細節，安全工作才能做到實處，生命才有了保障，企業才會長足發展。我們都知道在職場中工作，均應以安全為第一要務，而平日意外災害事故的發生，皆因缺乏有系統的計畫與管理，如在不安全的環境與不正確的操作動作，皆會引起意外事件。唯有安全的工作環境才能提振員工士氣，以達到長久經營的目標。因此，有效改善不安全的職場環境及遵守正確操作的程序，意外發生的機率自然會降低不少。所有的工安事故均可以事先預防其發生，只要生產者的決策高層可以重視工廠的管理、設計與安全衛生的各項規定，並加強操作人員的教育訓練，意外事故的發生就能有效的預防。

企業應以員工(人)為本，有方法、有程序步驟的去落實，了解安全的看法，而勞工也要把握並積極地去學習及配合公司的職業安全管理政策，在確保個人生命財產安全之餘，同時與企業主共同創造一個安全及和諧的職場文化。

災害事故案例及防止對策

協會技術委員會

事故描述：

2022.06.27約旦國亞喀巴港一艘興建未滿一年之貨輪，船上起重機吊掛裝卸大型氯氣桶槽時，發生吊掛鋼纜斷裂。儲裝氯氣之桶槽墜落碼頭，桶槽之外部框架受損變形，槽體破裂氯氣全數溢出造成船邊碼頭為大量黃色煙霧覆蓋。

事故造成之損失：

事故發生當時超過 250 人在事故中受傷，至少13人死亡。碼頭封閉兩天，超過 2,700 名安全和應急人員到現場做應急處置，其中約 45 人於緊急處置作業中受傷。事故發生後，亞喀巴附近的居民區也被疏散。

發生之可能原因：

1.吊掛鋼纜強度不足，造成斷裂。 2.吊掛鋼纜防脫裝置失效，吊掛作業中鋼纜滑脫造成桶槽墜落。 3.操作失誤，吊起時速度過快瞬間拉力過大扯斷鋼纜。

預防對策：

1. 平時定期檢查吊掛用具，鋼纜、鈎環及防脫裝置。2.每次裝卸作業前再次檢視吊掛物重量及所有吊掛用具合於使用。

事故發生時現場照片：(Ps: 照片引用自國外傳媒)



事故發生瞬間之影像



桶槽墜落碼頭



破裂之槽體



法規及政令宣導

協會技術委員會

內政部於111年7月5日 台內消字第1110821108號

預告訂定「消防法第九條第一項第二款一定規模以上之場所」。依據：行政程序法第154條第1項。

草案總說明 消防法第九條於一百十一年五月十一日修正公布，增訂第三項規定：「第一項第二款一定規模以上之場所，由中央主管機關公告之。」為提升各類場所消防安全，確保消防安全設備保持堪用狀態，規範各類場所之管理權人應定期檢修消防安全設備。另針對高層建築物或地下建築物之消防安全設備，因涉及多項系統消防安全設備整合操作，其檢修作業較一般建築物複雜，應由消防安全設備檢修專業機構辦理。至一般建築物設置室內消防栓等消防安全設備檢修，涉及外觀檢查、性能檢查、綜合檢查等專業技術，須由具備消防設備師或消防設備士等專業技術資格者始有能力辦理檢修；惟僅設有滅火器、標示設備或緊急照明燈等非系統式消防安全設備之場所，可由外觀或簡易操作判定性能，且更換新品尚無困難性，得由管理權人自行檢修。為明確律定須由消防安全設備檢修專業機構、消防設備師或消防設備士辦理消防安全設備檢修之一定規模以上場所之範圍，確保消防安全設備檢修品質，爰擬具「消防法第九條第一項第二款一定規模以上之場所」草案。

高壓氣體公會會務報導

朱京生

本會第15屆第6次理監事會，因新冠肺炎疫情嚴竣，經報奉內政部核備改以視訊方式舉行，於111年5月19日召開完畢，會議紀錄經報內政部於111年5月30日，以台內團字第1110029600號函備查在案。

※ ※

本(111)年上半年，本會乙炔容器安全小組，分別派員赴「桐寶股份有限公司林園廠」、「遠榮氣體工業股份有限公司林園工廠」、「大村氣體工業股份有限公司」、「永豐氣體公司」稽核乙炔檢驗站作業情形，有關審查結果及缺改進事項，均請各檢驗站依本會「乙炔容期定期安全檢查規範」規定辦理申覆。

※ ※

中華民國全國工業總會選拔111年工礦團體優良理、監事，本會於111年5月19日第15屆第6次理事會通過，推薦柯河林理事代表本會參加選拔。

※ ※

本會邀請財團法人台灣綠色生產力基金會李明美經理，於111年5月19日理、監事會議中報告「淨零排放，企業轉型起手式一碳盤查」專題，其內容摘要如後：

- 一、國際趨勢與產業減碳壓力：必須加速進行，從Nice to do變成Must to do。
- 二、氣候風險關注力道，帶動供應鏈減碳動能。
- 三、工業局淨零碳排工作主軸：以3大構面(能力建構、輔導推廣、知識擴散)及1項輔助工具(碳盤查計算器)帶動企業低碳轉型。
- 四、推動低碳轉型輔導資源：淨零減碳、能源轉型、掌術，跟上國際。



※ ※

為因應新冠肺炎疫情在台蔓延，勞動部函發

1. 「移工重大群聚確診事件應變措施，應行注意事項」
2. 「因應嚴重特殊傳染性肺炎，雇主聘僱移工指引：移工工作、生活及外出管理注意事項」及衛生福利部食品藥物管理署公告「為因應防疫需求開放企業委託醫療器材商，專案輸入經我國核准之家用新冠病毒檢驗試劑，供企業內部員工自用有關規定」，本會接獲以上相關來文後，即速將文轉送各會員參考辦理。

※ ※

為遵行政府防疫規範，因應防疫需求，減少人員移動及接觸，本會除理、監事會改以視訊辦理外，其餘技術委員會議、乙炔小組會議均以Line視訊召開，「氣體工業」會刊編輯委員會議，改以電郵審查、討論，除可即時處理例行會務工作外，亦可避免人員使用交通工具可能引發的感染，將俟疫情減緩後，再行恢復實體會議。

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。



中華民國工業氣體協會會務報導

曾淑芳

本會第十屆第十二次理監事會議，因疫情為避免人員流動造成傷害，會議於111年5月19日以視訊方式召開，議案也均能充分討論議決。

※ ※

本會十一屆第一次會員大會暨改選理監事，訂於111年10月6日在台北喜來登飯店B2祿廳召開。

※ ※

本會本(111)年度1至6月份鋼瓶安全檢驗數量業已統計完成，檢驗戶數5,423檢驗支數156,019不合格數186不合格率0.12%。

※ ※

會員動態：

本會於111年5月19日舉行第十屆第十二次理監事視訊聯席會議議決通過：三福氣體股份有限公司觀音一廠申請退會案，另該公司觀音三廠申請入會案，並核定該廠為特級，本案自5月19日起生效。



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

© Air Products and Chemicals, Inc., 2021

AIR
PRODUCTS



聯華氣體 氣體解決方案供應商

Total Solutions Provider for Gas Supply.

聯華氣體工業股份有限公司是由德國林德集團及聯華實業股份有限公司共同投資設立，是台灣最大的工業氣體製造商，身為台灣氣體工業製造的領導者，我們的專長和能力涵蓋整個氣體供應鏈 – 從氣體生產設施的設計和建造，到運輸、配送、氣體應用解決方案、安裝和量身訂製的物流服務。

專注客戶需求與市場發展趨勢，為各行各業開發一系列的氣體生產裝置和供應方案，提供眾多氣體產品和相關解決方案以滿足客戶的需求。



管路供應方案 Pipeline Distribution



大宗氣體供應方案 Bulk Distribution



現場供氣方案 On-site Distribution



瓶裝氣體供應方案 Cylinder Distribution

