

no. 93

氣體工業

空氣分離場製程簡介

工業氣體協會與高壓氣體公會馬來西亞參訪報導

中華民國108年07月・第24卷・第3期



氣體工業

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108年07月10日

93

CONTENTS

技術專欄

- 01 環境共存型成長與廢棄物資源化 前雲林縣環保局長 葉德惠
09 空氣分離場製程簡介 聯華氣體 陳鴻漳
16 承壓設備失效防制與維修安全的探討(二) 周有洸

業務專欄

- 20 國際氣體經營資訊 聯華氣體 陳高明譯
24 工業氣體協會與高壓氣體公會馬來西亞參訪報導 遠榮氣體樹林工廠 龔建國

安全專欄

- 28 技術通報 協會技術委員會
29 災害事故案例及防止對策 協會技術委員會
30 法規及政令宣導 協會技術委員會

會務報導

- 31 台灣區高壓氣體工業同業公會 朱京生
33 中華民國工業氣體協會 曾淑芳

感謝下列公司及會員，對本期廣告之贊助

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

「高壓氣體」自第17卷第3期起更名為「氣體工業」

環境共存型成長與廢棄物資源化

前雲林縣環保局長 葉德惠

壹.「環境破壞」與「環境共存」型經濟成長

日本三菱綜合研究所在二十一世紀的第一年（2001年）提出在二十世紀中人類的 " 新 " 技術與發明將會造成二十一世紀人類生活及永續發展之重大衝擊，必須慎重地加以面對。包括塑膠等石油化工產品的發明及廣泛使用，核能發電及核子武器之開發，愈趨多元化使用之環境賀爾蒙及累積持久性有機污染物質等，都是必須被關注及討論的環境問題；也使得海洋中累積越來越多的塑膠微粒污染，加速進行中的地球暖化現象，及持續擴增的核能發電設施是否可承受重大天災或人為事故，而導致人類難以承受的毀滅性災變。在以往新科技開發與經濟成長的經驗中，經常伴隨了公害及產生環境問題等負面效應，例如被稱為 " 線性經濟流，Stream flow " ，以投入大量地球資源在經濟活動，然後大量排放廢棄物於環境中，得以迅速發展的「環境破壞型成長」，使得污染生活環境及耗竭天然資源兩大環境問題同時發生。解決方法為創造資源可循環流動而有進有出自給自足之 " 湖泊經濟流，Lake flow " ，引導經濟成長為「環境共存型成長」，也是人類生活與自然環境和諧共存及資源循環利用的觀念。轉型生產消費模式為綠色生產、綠色消費、資源循環再利用之循環經濟（Circular Economy）實施策略，如圖1所示。



圖1 我國循環經濟實施策略圖（資料來源：行政院環保署）

垃圾為我們日常生活中所產生的廢棄物，它所導致的環境問題，可分成兩個層面，一個是危害我們的健康，另一個是污染我們的生活環境。而導致問題的癥結在於垃圾量過多及處理的方法不適當。家戶產生的垃圾屬於我國廢棄物管理法所定義的一般廢棄物，在1960-1980年代以掩埋為主，1991年後各縣市陸續興建大型焚化爐，改以焚化為主，掩埋為輔。2002年起推動垃圾強制分類及源頭減量（如2002年以法規限制塑膠袋使用，2018年禁止販售含有塑膠微珠（柔珠）的產品及第二階段限制塑膠袋使用）。2011年規劃垃圾「資源化」政策，推動永續物料管理（Sustainable Materials Management, SMM），使對環境之衝擊極小化。由改變產品設計（Redesign）開始，以達成廢棄物減量（Reduction）、再使用（Reuse）、物料回收（Recycling）、能源回收（Energy Recovery）及新生土地之國土利用（Land Reclamation）的5個R，如圖

2所示。如此可取代傳統一味地開採地球的有限資源作為原料，經大量製造、大量消費後產生無法回收再利用之廢棄物的非永續發展型經濟成長。

貳.靜脈物流－回收廢棄物及再資源化

如果以人體血液循環作比喻，我們可以把產品送往市場的過程稱為「動脈物流」，而將回收、運送廢棄產品的過程稱為「靜脈物流」。台灣各



圖2 循環經濟與永續物料管理架構圖（資料來源：行政院環保署）

種產業的發展大多以出口為導向，但因台灣天然資源不足，產品的出口必須先進口各種原物料（依2016年統計數據，金屬100%進口，化石燃料99.81%，非金屬23.5%），之後再加工成產品外銷，此種傳統生產模式被歸類為「動脈經濟」；如果將生產過程中產生的廢料或由工業廢棄物中回收有價值的物料或能源以進行再利用，則屬於「靜脈經濟」之發展模式。就像一年有春、夏、秋、冬的四季交替，而讓地球生生不息。當我們能從原物料到產品的最後生命週期結束後，再延續開發出新的「再利用」方法，則原本最終要掩埋的廢棄物，就可以循環再利用，對於缺乏天然資源的台灣而言，是兼顧經濟發展及環境保護的「良善」產業。

以下列舉國內外對於廢棄物資源化之應用實例：

（一）日本第一個零垃圾小鎮－上勝町

上勝町位於四國地區德島縣之中部山區，最早以具有森林、溪谷優美風景之溫泉小鎮及懷石料理聞名。然而每年從日本及世界各地來訪的旅客絡繹不絕，並不只是受綺麗風光美景所吸引。更多是想一探此一未滿兩仟人且過半為原本靠年金生活的老人，因從事廢棄物回收分類及資源化，以致收入增加到必須繳稅；且因有工作及對生活的滿足感增加，身心也更為健康，而撤除了町內原本設置之老人安養院。自2001年起，上勝町突然成為「日本最乾淨、最環保的小鎮」，其祕訣僅僅是細微極緻的垃圾分類與回收再利用。例如以回收的垃圾原料做成收音機及完全用鎮內廢棄的材料及工具蓋了一棟以精釀啤酒和BBQ為主題之餐廳及二手物品交換中心；並設置了將舊布、舊衣等二手資源再製成全新商品的「旋轉商店」及「旋轉工坊」（透過體驗讓更多鎮內長輩加入手作修護的行列）。

三十年前，上勝町也跟日本其他地方相同，主要以焚化爐來解決日漸增加的垃圾量。但為了兼顧鎮內五十五個聚落，採購垃圾車、焚化爐，對小鎮有限的預算而言是一個很大的負擔。因此由1994年起積極面對垃圾量增加的問題及深入調查垃圾組成的內容物後，先從減少「非燒不可」之垃圾量做起。1997年，在「容器包裝回

收法」的推力下，上勝町與資源回收業者合作，逐漸從最早的9類物品回收，發展到45個分類項目，且只有4類（包括聚氯乙烯(PVC)、橡膠、紙尿布、生理用品）必須以焚化或掩埋處理，其他的41類物品均可回收再利用（部份資源回收分類表如表一）。其中，光回收各種紙類（報紙及廣告紙、紙箱、雜誌、紙杯、硬紙捲、廢紙料）及金屬（鐵罐、鋁罐、噴霧罐、金屬瓶蓋及其他金屬）兩大項，每年回收金額就達到三百萬日圓（八十萬以上台幣）的收入，並將收入部份補助每一家庭設置廚餘處理機（每家只需自付一萬元日幣就能添購），迄今已達到97%的高普及率，也成為日本第一個廚餘回到自家處理的成功案例，且減少原本佔上勝町垃圾組成達三成重量的廚餘，使得原本清運及處理廚餘垃圾之成本大為降低。

表一 上勝町資源回收分類及用途表（僅列出部份分類）

編號	回收分類	再利用用途
1	還能用的東西	送到旋轉商店
2	廚餘	在家裡製作成堆肥
5-1	衣服窗簾毛巾	做成抹布
5-2	其他布類	固態衍生燃料
6-1	竹筷及木竹製品	固體燃料（點火用）
6-2	廢棄食用油	混合飼料、肥皂、燃料
9-1	陶瓷與玻璃類	路面材料
9-2	鏡子、水銀、體溫計	水銀
9-3	燈泡和日光燈	水銀與玻璃製品
9-4	電池	鉛、金屬製品
10-1	大型垃圾（金屬材質）	金屬
10-2	大型垃圾（木質）	燃料
10-3	大型垃圾（家具）	修護再使用或固體燃料
10-4	大型垃圾（橡膠等）	焚化回收熱
13-1	廢棄輪胎	固體燃料
13-2	特定家電製品	業者回收

（二）打造循環經濟園區及生產永續性環保標籤 – 芬蘭芬寶公司及芬歐蘭泰公司

占芬蘭五分之一出口總值的林木業，在2015年起已積極整合上下游產業走向循環經濟生產模式，善用六大概念（分享、再利用、循環利用、資源最大化、數位化及交換利用），由傳統強調技術、價格、生產效率競爭的線性經濟模式，轉化為與其他廠商分享資源及資訊，建立一個循環利用的生態系，以真正提升資源利用率，創造多贏。位於赫爾辛基往北約三百二十公里的芬寶木材工廠，由傳統上被認為是夕陽產業（在2005-2014年的十年間裁減芬寶母公司三大林木企業的幾乎過半員工），於2015年起開啟以分享為概念的資源循環再利用模式，歡迎上下游不同行業公司「合組」生產線，將各廠之「廢料」重新再利用。使木頭開發出傳統上只製造

紙漿、松節油及區域供熱供電及蒸氣等應用外，更進一步生產硫酸、甲醇、肥料、生質燃料共十三種用途，整體循環經濟園區為零廢棄物且零電費（產出電力比園區全體工廠所需多1.4倍，可供應十萬個芬蘭家庭一年暖氣所需電力），並增加芬蘭每年5億歐元出口值；將園區工廠污泥與廢水轉化成生質燃氣及燃料（可供應1800輛車一年的燃料），生產產品成了超過十家公司（起司廠、膠體製造公司、在地電力公司、碳酸鈣／生質塑膠製造商及建材公司等）所需原料。

環保標籤製造公司－UPM芬歐蘭泰，也是芬蘭林木業的下游產業公司。原本負責標籤回收的客戶服務部門，在環境保護及循環經濟的思惟推動下，成為公司產品更具競爭力之關鍵。由於人口持續成長及電子商務發達，帶動大量商品流通及各種不同客製化標籤之需求。但同時各式各樣且大小材質不一的標籤應如何清除及回收，更是決定整個容器／包裝是否能有效回收的主要關鍵。

芬歐蘭泰公司的回收計畫，從標籤設計開始，根據客戶產品材質及特性，算出產品標籤的生命週期與碳足跡，之後才能分析出用那一種材料製作及評估，從進口原料到後端回收廢棄標籤的總成本。例如，設計寶特瓶的瓶身材質已和瓶蓋的材質相同，以有助於回收材之“同質化處理”，如果瓶上的標籤能跟瓶身一起回收或是設計蛋盒包裝及標籤採同樣可分解材料印製，則瓶身標籤可以跟蛋盒一同進行有機分解。芬歐蘭泰公司以減量、回收、再生材質製造及重覆使用等四項策略，落實標籤的循環利用程序。其依循以下的幾個方法，將標籤變成可以回收：

1. 生命評估：以資源循環的總成本、碳足跡設計最優方案。
2. 材質選擇：採用與容器同樣材質，可一起回收。
3. 減少用料：薄到一碰到高溫自動解消失。
4. 分離技術：在70°C水溫下可自己剝落，浮上水面。
5. 回收再利用：回收製成再生紙、生質燃料等。

目前芬歐蘭泰公司每年回收的標籤量平均以20%速度持續成長，把原本只能焚化的「標籤垃圾」帶回母集團UPM後，成為高級紙板的製造原料，挹注五千萬歐元（約台幣十八億元）之營收，並使客戶省掉處理廢棄物的問題。由於芬歐蘭泰公司對客戶提供廢棄標籤的回收服務，已有超過120家客戶廠商完成廢棄標籤的零掩埋，並讓芬歐蘭泰公司連續5年名列道瓊全球永續指數(Dow Jones Sustainability Index)，也是第一家入選聯合國全球契約領導組織成員(UN Global Compact LEAD)的芬蘭企業。

由於推動循環經濟，重新設計商業模式及調整產品，反而增加了企業的核心競爭力。對經歷過營業低潮的芬蘭林業來說，目前傳統用紙已成為林業所生產的最低階產品。此種零廢棄再循環之產品政策已擴及許多國際性企業，如生活產業中的聯合利華公司自2010年推動「聯合利華可持續性生活計畫」，已於2014年達成「廢棄物100%零掩埋」的目標，並已訂定2025年之後使用100%可重覆利用、可回收、可分解之包裝，可口可樂公司則預定在2030年前達到100%回收包裝。瑞典平價家具龍頭IKEA公司則期望在2030年，IKEA產品開發過程中的所有物料都具有100%循環能力，包括產品維護、使用更永續的材料及有修理、再利用和轉售功能，目前IKEA已有超過十億項利用再生資源所製作的產品於全世界銷售。電子產業的飛利浦、戴爾、惠普及蘋果公司均已邁入資源循環企業，如飛利浦公司已著手回收40%燈具，

其中85%可被再利用。蘋果公司要求供應鏈走向100%用再生能源來生產蘋果產品，並開發自動拆解機器人，平均1小時可分解200部手機或電腦。

(三) 國內廢棄物資源化法規及開發實例

我國廢棄物管理政策已從早期之焚化及掩埋等「管末處理」模式，提升到現階段的「零廢棄」為主軸，強調「源頭減量」與「資源回收再利用」。行政院環保署自92年開始，陸續公告廚餘、水肥、垃圾焚化廠焚化底渣及廢潤滑油等4類一般廢棄物之再利用管理方式，並於106年6月14日修正公布「廢棄物清理法」，其中第39條授權事業廢棄物之再利用應依中央目的事業主管機關（經濟部、內政部、農委會等10個部會）及中央主管機關（環保署）之規定辦理。以廢木材再利用為例，依廢棄物產源不同，分別有經濟部、內政部（營建署）及國家通訊傳播委員等三個部會公告廢木材再利用之管理方式（包括廢木材來源、再利用用途、再利用機構應具備之資格及運作管理），供事業單位進行循環再利用之許可申請，以再製為紙漿原料或製紙原料添加劑或進一步製造活性炭、有機質栽培介質原料或作為燃料等用途。

圖3為2016年我國廢棄物數量統計，全年產出2643公噸，其中的72%（1897萬公噸）為事業廢棄物，以廢棄物產生源區分，工業廢棄物佔了絕大多數(87.93%)，其次為營建廢棄物（佔8.68%）。圖4及5則分別列出台灣地區有機物及無機物回收再利用之資源化應用實例。



圖3 2016年我國廢棄物數量統計



圖4 我國有機性廢棄物轉換為生質能之應用例



圖5 我國無機性廢棄物轉換為工程再生粒料之應用例

參.「從搖籃到搖籃」－與環境和諧共處

根據聯合國的預測報告，從2018年到2030年，全球總人口將從七十七億人增加到八十六億人左右，並新增三十億的中產階級消費者。隨之而來的效應是需要種植更多的農作物，建造更多的房子，生產更多的衣服及手機等日常生活必需品，因此也更加快速地耗用地球有限的資源。如果依循二十世紀大量生產及大量消費的模式，並伴隨著全球人口擴張之趨勢，已有歐洲學者推估，金、銀、鉑、鋅、錫、錳第二十二種礦產資源，將在未來的五十年耗盡；鐵、鈷、鎳、銅、鉛、硫、磷、汞、石油及天然氣也將在五十年至一百年間開採完。為解決天然資源日益匱乏之困境及因應全球產業趨勢變化，從各國政府到各大企業無不將循環經濟列為重要的政策目標。以「資源循環再生」取代傳統的「產品生命週期」勢必成為商品發展之技術核心。

台灣製造工業產品的原料大多數仰賴進口，唯一自產的資源就是「廢棄物」，因此如何妥善地再利用廢棄物，使其有效地資源化，必須從生產製造到回收系統不斷地研發新用途及創新設計，以達到資源循環零廢棄之目標。然而，各種廢棄物再利用之作法與產品品質仍需政府與民眾共同管控與監督，避免在亞洲地區某國家曾經實際發生之「醫療垃圾黑色產業鏈」－於隱密不為人知的廠房將醫療院所使用過的輸液管、還殘留著藥物的輸液袋、沾有不明血液的儲血袋、殘留病人尿液的尿袋、甚至具有放射性之有害廢棄物，直接混合及粉碎成破碎料，再經過簡單的加工，變成灰白色或灰黃色的「再生塑料」，由於成本低廉被不肖廠商製成外賣用的一次性餐具、飲料杯等，還有水果籃、蔬菜網袋、臉盆、漱口杯，甚至做為兒童玩具之材質，再利用過程中產生的污水，也未經妥善處理就排到周邊溪流中。台灣地

區對於具感染性之醫療廢棄物及有害事業廢棄物的產生、清運及處理均有立法嚴密管控，以避免有非法且處理不當的危害性「再生」產品流入市面。

企業推動循環經濟不單只是符合環保需求為目的，需是可從「源頭產品設計及成本風險及領先性上創造有利可圖」的創新商業模式。開始推動循環經濟並不必然一定可短期內達到「零廢棄」之目標，以零廢棄掩埋為基本要求的環保標準UL2799(UL-2799 Zero Waste to Landfill)，所獲得認證之企業，其廢棄物轉化為為資源物比率必須是80%或以上，之後逐步提升資源回收率達85%或90%以上。舉我國華碩公司為例，其已於2016年5月31日正式獲得UL頒發全球首家消費電子產業企業總部之零廢棄驗證(UL2799)。

莫瑞(Robin Murray)在其著作 " 零廢棄物(Zero Waste) " 中提到廢棄物「升級回收」(Upcycling)的觀念。有效回收廢棄物不僅可降低環境污染及資源耗竭，也可在執行回收程序的同時增加了附加價值，由電子廢棄物中提煉金及銀之城市採礦觀念(Urban Mining)即為一例。如圖6為我國以電子廢棄物提煉金、銅、錫、鐵之流程圖。莫瑞所提出的零廢棄物管理構想(ZWM)，來自於日本的全面品質管理(Total Quality Management)，其中主要的觀念是「零瑕疵」，以上提到的各種廢棄物資源化的再利用過程，也應極力避免再次污染環境或再利用產品有危害人體健康之狀況，並在未來能進一步達到零廢棄物的目標。例如，重量輕且持久不分解的廢塑膠，如能與適當材料合成產生高強度的超輕型車，每一百英哩只耗油一加侖汽油，且排放廢氣中的碳氧化物，可有效回收製造碳黑，進一步作為汽車輪胎之原料。此看起來似乎難以做到，就像在馬和馬車的年代，現在普遍使用的汽車也曾是空想。

在玻璃及鋼結構建築當道的時代，採用惟一可「循環種植」之建材－木材似乎顯得老派，但如果可改造木材，成為堅固且透明，還能夠儲存和釋放熱能的材料，則可使建築上普遍使用的材料之環境永續性提高。此種新創的木材再利用方式為將賦予木材顏色及強度之木質素去除，將微生物無法分解破壞的防水材料（丙烯酸單體聚合物），導入木材清出木質素所留下的微小孔隙和原本存在水份的空腔。此不僅有助於維持原木材的結構，而且還恢復了它的強度，並改善原木材的防水性與透光性（"新"材料看起來就像木質的"磨砂玻璃"，受熱之後（吸收白天的太陽能），則從半透明變成透明，可有效節省建築物室內照明之能源。以此新型木質建材而言，不必要設計成可生物分解，因為未來建築物即使拆除了，仍可回收及重覆使用，使建築材料成為"碳匯"。此種"創新型木材"資源循環利用方式，已由瑞典斯德哥爾摩KTH皇家理工學院科學家蒙塔納利（C. Montanari）於2019年美國化學學會（American Chemical Society）的春季年會中發表。

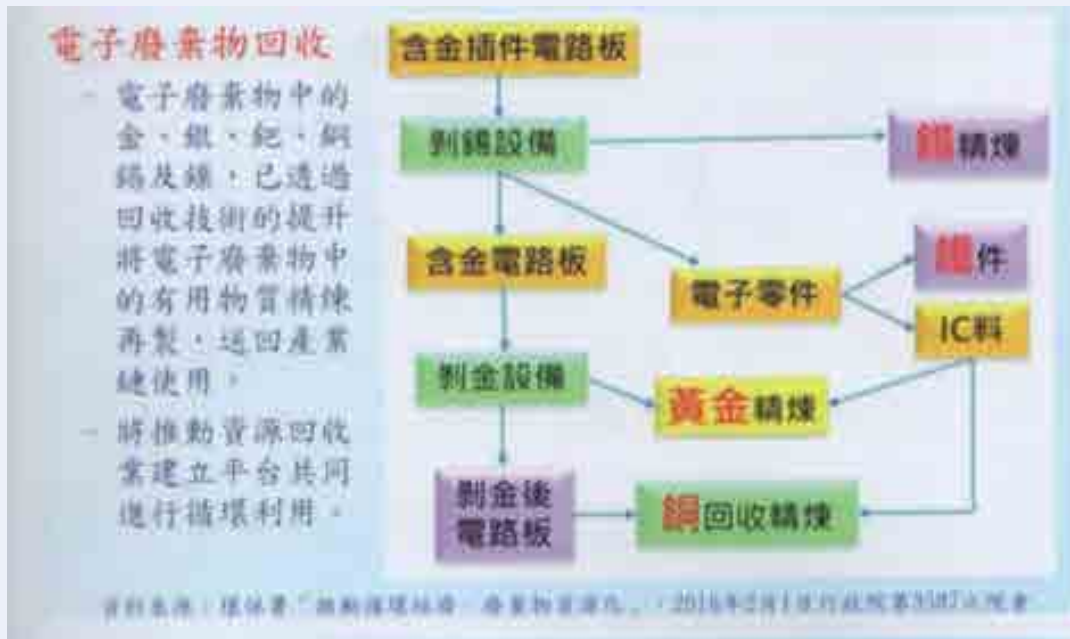


圖6 我國電子廢棄物回收及提煉金屬之流程圖

威廉麥唐諾(William McDonough)與麥克布郎嘉(Michael Braungart)在其合著 " 從搖籃到搖籃 (Cradle to Cradle) " 書中提出了環境友善的企業朝生態效應轉變的五項循環經濟指導原則如下：

1. 表明意圖，企業的領導者確信舊有資源使用的方式必須改變，每一位員工都能理解公司積極的意圖
2. 復原，追求「好的成長」，在達成營利增加的同時，設計的產品必須是儘量可回收再利用，以回饋天然環境的資源供給。
3. 準備進一步的創新，要靈敏思考現有產品是否已經落後於最新潮流，要有前瞻性的思維，注意來自社會及環境的訊息，而不只是考慮現有市場客戶或消費者的意見反饋。
4. 理解並預備好學習曲線，變革是困難的、混亂的，需要花費額外的資源和時間。一個公司當然可以將所有時間和金錢都用來改進某種現有產品，但是所有資源都在既有活動中耗盡，就沒有多餘的資源可以用來創新和試驗。雖然創新設計需要時間，但是可以肯定的是在十年之內，今天的「完美」產品將成為過去，如果公司沒有創新的產品，競爭者會有。
5. 承擔跨世代的責任，因為科技開發及經濟成長，我們這一代快速地耗用了地球環境長期累積的資源。我們沒有權利耗盡未來好幾個世代的人在其生存環境中應該擁有的自然資源。想像我們要給下一代或未來幾個世代一個繁榮和健康的世界，現在就要開始設計它，這個問題需要我們所有人共同體認及參與。

聯華空氣分離場製程簡介

聯華氣體 陳鴻漳

前言

空氣分離簡稱空分，利用空氣中各組份物理性質的不同，採用超低溫冷凍、吸附、薄膜分離等方法，從空氣中分離出氧氣、氮氣或同時提取空氣中氫氣 或其他稀有氣體的過程本文所述方法為近來常用的超低溫冷凍法，此方法可製得氧、氮與氫稀有氣體，所得氣體產品的純度可達99.6%~99.9999%，空氣分離裝置廣泛用於冶金、化工、石油、機械、採礦、食品電子、太陽能材料、軍事等工業部門。

沿革

1895年，德國人C.林德研究成功了一次節流循環液化空氣的方法，這是最簡單的深度冷凍循環。它採用節流膨脹和逆流換熱，稱為林德循環。1902年，德國林德公司製成了第一套林德循環單級精餾工業裝置。同年，法國人G.克勞德研究成功了帶往復式膨脹機的中壓冷凍循環液化空氣的方法，可減少冷凍消耗，稱為克勞德循環。1939年，蘇聯人Л.卡皮查將離心式膨脹機用於低壓空分裝置，稱為卡皮查循環，使能耗進一步下降。目前各國都趨向發展大型化板翅式換熱器的全低壓空分裝置，使製氧能力不斷提高，能耗不斷降低。

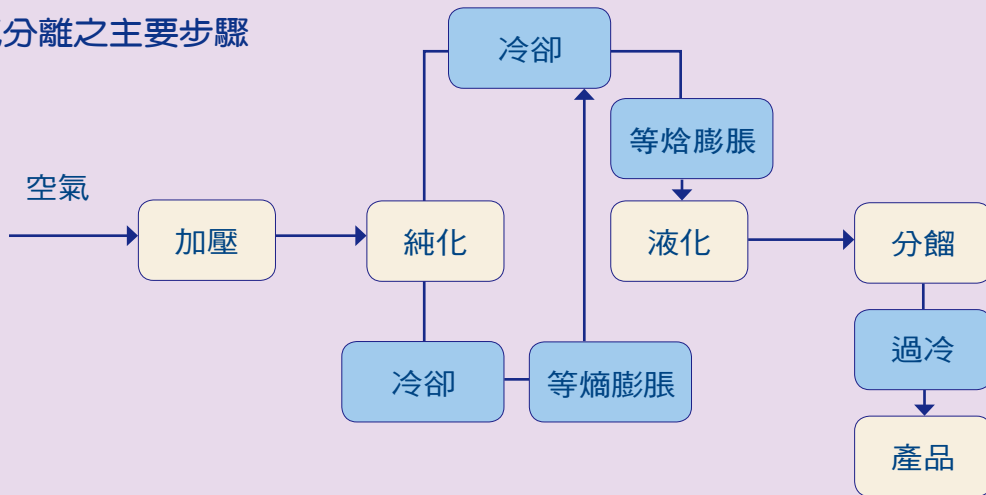
超低溫冷凍法 氣體廠空氣分離原理

氣體工場利用各成份氣體不同的沸點來分餾之。低溫的產生乃利用熱力學原理，將高壓高溫之部份氣體經等熵（Entropy）膨脹後產生低壓低溫之氣體，低壓低溫氣體再冷卻此高壓高溫氣體至接近液化點，冷卻後之高壓低溫氣體經膨脹閥作等焓（Enthalpy）膨脹後，產生液態氣體，其中部份未液化與分餾時產生之氣體再經上述加壓、冷卻、液化等循環步驟，產生之液體以分餾方法將空氣中之氧、氮、氫氣分離，即可得所要之產品。

名詞解釋

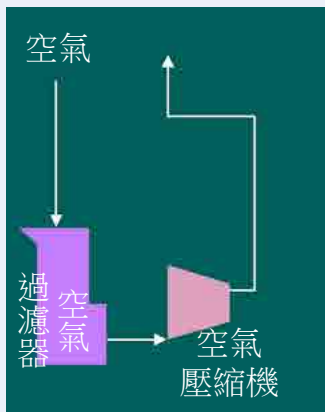
- § 化學及熱力學中所謂熵，是一種測量在動力學方面不能做功的能量總數，也就是當總體的熵增加，其作功能力也下降，熵的量度正是能量退化的指標。熵亦被用於計算一個系統中的失序現象，也就是計算該系統混亂的程度。以字母S表示，單位為S(Kcal/kg-K)。
- § 焓是一個熱力學系統中的能量參數(Heat Capacity)。以字母 H 表示，單位為焦耳 J(Joule)或卡 Cal。莫耳焓和質量焓也非常重要，它們分別描述了焓在單位物量和單位質量上的定義。(1 Cal=4.18Joule)

氣體廠空氣分離原理
空氣分離之主要步驟



空氣的加壓與純化

§ 空氣的加壓，視下游的需求，依照熱力的熵焓圖，利用壓縮機加壓到設備可容易達到的壓力，加壓後的空氣，依需求經預純化系統(PPU),除掉空氣中的不要的不純物。



加壓

空氣經壓縮機吸入前，先經過濾器除去空氣中之SO₂，NO₂ 等酸性氣體與大於2μm直徑之微粒，再經壓縮機加壓至需求的壓力此壓縮過程中產生之凝結水由祛水器自動排除，產生之壓縮熱，部份可回收用於乾燥器再生加熱用。

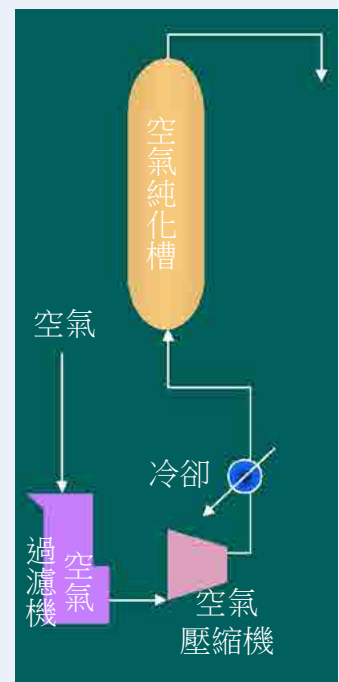
- 註:1.酸性氣體會腐蝕壓縮機內部
- 2.小於2μm微粒會附著於壓縮機葉片上

純化

壓縮空氣有經冷卻器或冷凍設備將溫度降低，將大部份的水去除，也有經空冷器,直接與水接觸冷卻,然後再經空氣純化器(PPU)將空氣中剩下之水份、二氧化碳等不純物除去後，可得較純淨之空氣。

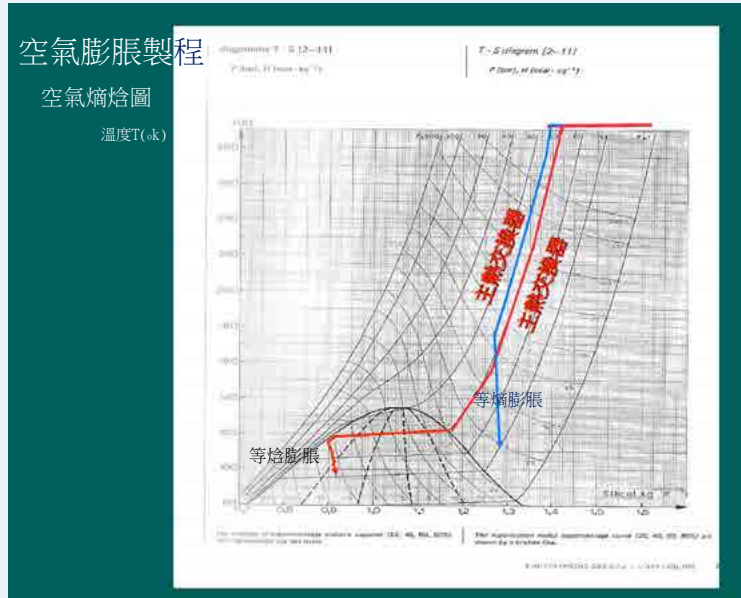
假如空氣中之碳氫化合物在此並無法除去，有在分餾塔旁另設一液氧過濾器吸除，有固定排放定量液體粗氧，以稀釋碳氫化合物。

PPU: Pre-Purify unit



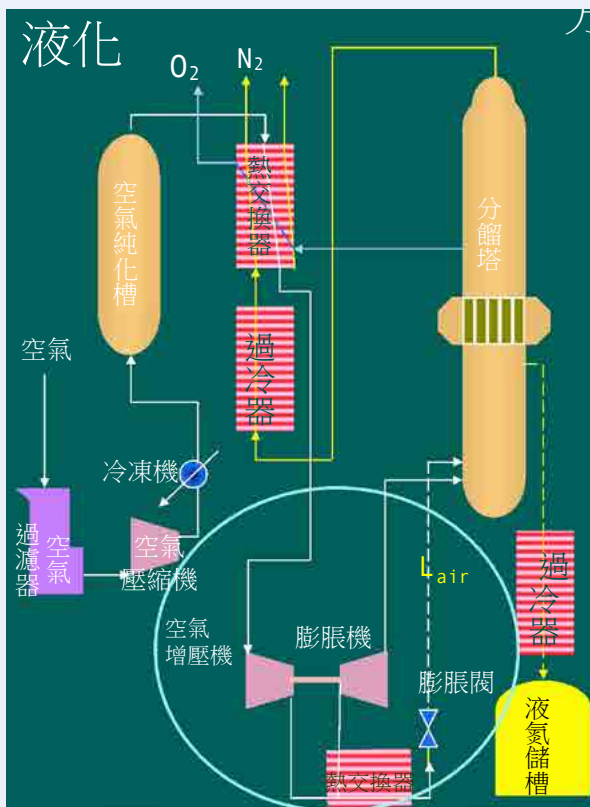
冷源來源-空氣膨脹

空氣經PPU純化後，經熱交換器冷卻，分成兩路，一路從熱交換器拉出進入膨脹機，進行等熵膨脹，此時溫度大幅下降但還保持氣態，另一路全程通過熱交換器，此時此空氣將會液化，此液化空氣再經膨脹閥進行等焓膨脹，然後此兩路空氣在高壓塔內會合，進行蒸餾分離，將氮和氧分離，在此塔頂就可分離出純氮，在塔底部可得到液體的氮與氧混合的液體粗氧，此粗氧再送到低壓塔蒸餾，將氧分離得到液氧，空氣進行路線如下圖：



空氣冷卻液化

§ 空氣的冷卻初期經由冷凍機冷卻，但因冷凍機無法達到空氣液化的溫度，因此利用焓焔圖所示，將加壓後的空氣冷卻，再將此冷卻空氣對外做功(等熵膨脹)，大量消耗其熱焔，此時溫度可大幅下降，以此低溫，再去冷卻高壓的空氣，高壓的空氣冷卻後，再經過減壓膨脹(等焓膨脹)，即可液化。



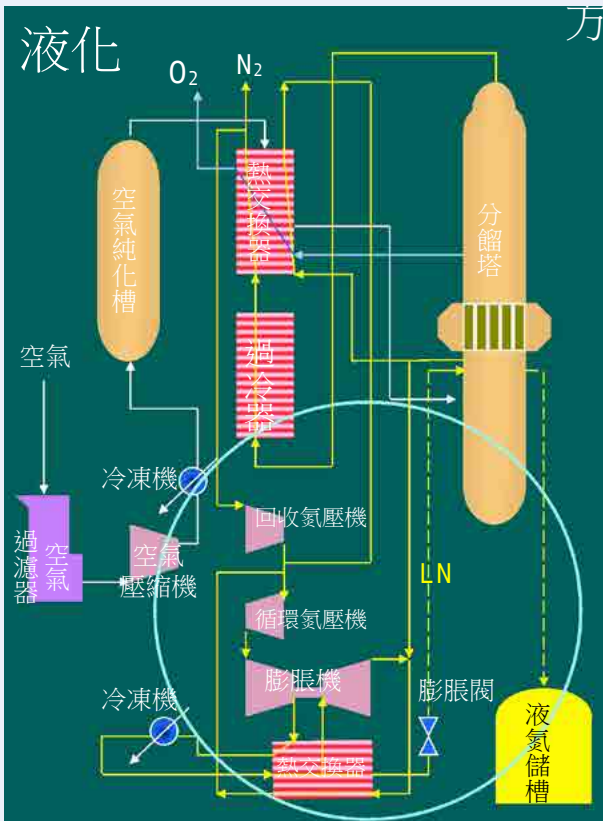
液化

方式一.空氣膨脹與液化

此純化空氣分成兩路，經增壓機加壓，部分經熱交冷卻後，再經膨脹機做功，做等熵膨脹，除去內部熱量後急速降溫，一路經熱交換器，將增壓機來的空氣冷卻，經冷卻後的空氣，再經膨脹閥做等焓膨脹，產生液體及部分氣體，溫度亦降低，再與膨脹機來的空氣，一起進入高壓塔，此時於底部可產生含氧約31~35%之液化氣體，此液體稱為富氧液(或粗氧)。(也有的製程以膨脹機出口進入上層低壓塔，作為廢氮利用)。

在高壓塔頂可得到需要的產品液氮，此液氮與減壓氣化分離後，液體經過冷後，送入儲槽。

方式一.空氣膨脹與液化



液化

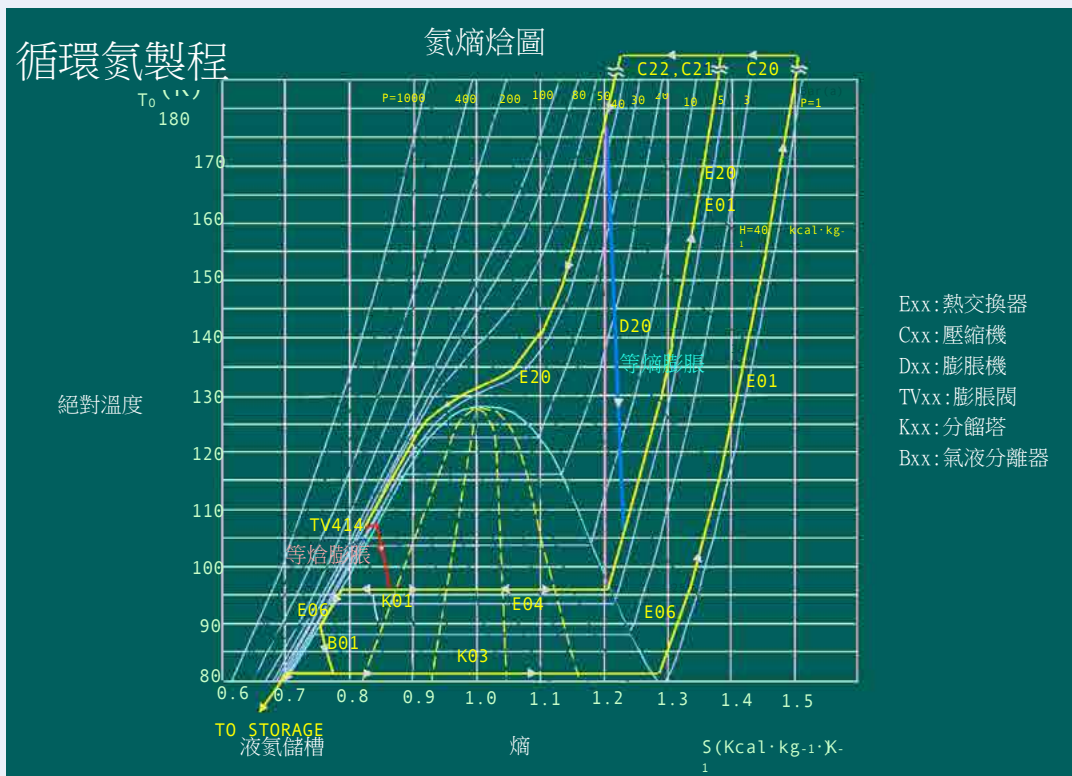
方式二.循環氮系統：

此系統氮氣取自低壓塔與中壓塔氮氣，經加壓冷卻，部份做等熵膨脹後回至循環系統入口，部份則經膨脹閥做等焓膨脹，此時約有80%氮氣液化進入中壓塔頂，此液化氮氣部份經承盤溢流做為中壓塔蒸餾用，剩下的液氮再以管線分成兩路，一路作為低壓塔分餾用，一路經氣液分離後，液體送至產品儲槽，氣體再回循環氮系統。

方式二.循環氮系統

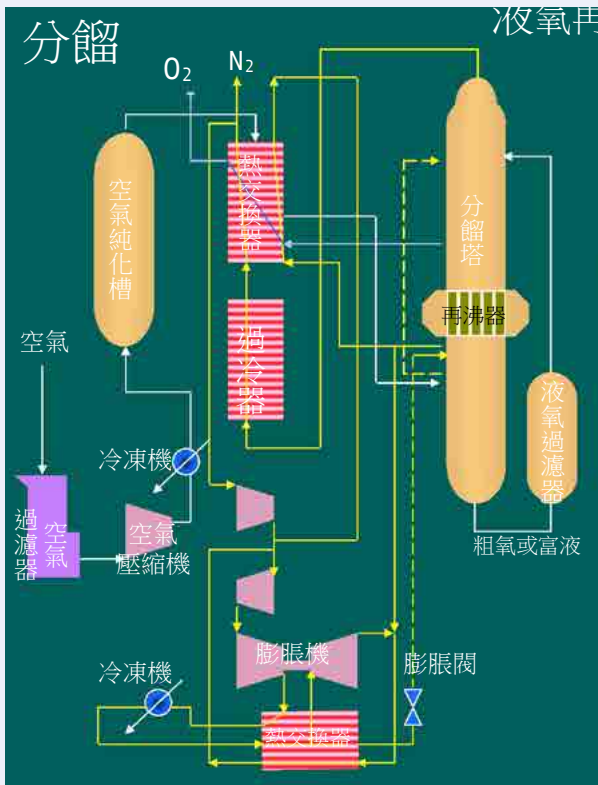
冷源來源-循環氮製程

§ 循環氮製程是取用高壓塔頂的氮氣，低壓塔頂的回收氮，經加壓後，一路經膨脹機”等熵膨脹”對外作功，溫度大幅降低，一路與經等熵膨脹後的氮氣經熱交換，溫度降低後的高壓氮氣，經一名為”膨脹閥”的調壓閥，作等焓膨脹，膨脹後的氮氣可降到液化的溫度，即為液氮產品，而放出冷源，吸熱後的氮氣，再回到壓縮機入口，如此稱為循環氮系統.循環氮進行路線如下圖：



液體分離

§ 將液化後的空氣，送到蒸餾塔分離，依各氣體沸點不同，將其分離成單一氣體，依純度的要求，分離塔的板數或高度皆會有差異。因氮氣沸點最低，設計在進高壓塔頂可得到液氮，塔底的粗氧液體，再送到低壓塔膨脹，將氧氣液化下降，氮氣、氬氣氣化上升，上升的氣體再由高壓塔來的液體冷卻，將部分上升的氧氣再次液化。在低壓塔底部設有一再沸器，因在低壓狀態，氧的液化點比在高壓塔裡的氣氮液化點低，故在此塔可將氮氣冷卻液化，而液氧受熱後，將液氧中的氮氣及氬氣氣化上升，因此可在此可得到液體純氧。



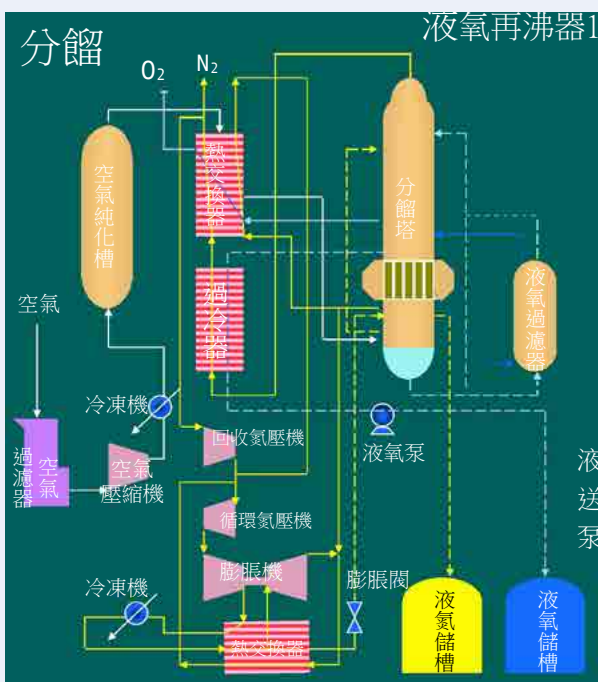
分餾

液氧再沸器1：

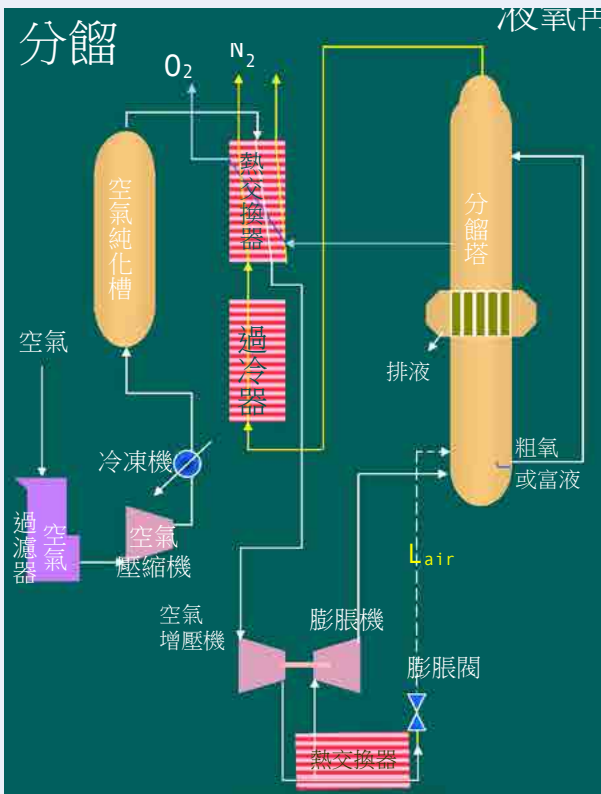
此蒸發器置於低壓塔底與高壓塔頂之間，整個蒸發器浸於液氧中，當中壓塔內未液化氮氣上升至塔頂時，與液氧行熱交換，放熱給液氧後液化，流至液氮承盤，與循環氮系統產生之液氮匯合。

而液氧受熱後，內含之氬、氮等沸點較低之氣體會先氣化往上升，留下之液氧純度可隨之提高至所要求產品品質。

液氧過濾器是用來除掉分離塔中碳氫化合物。



液氧經過冷處理後，以泵送至儲槽。或直接以液體泵經熱交換器後送至客戶。



液氧再沸器2：

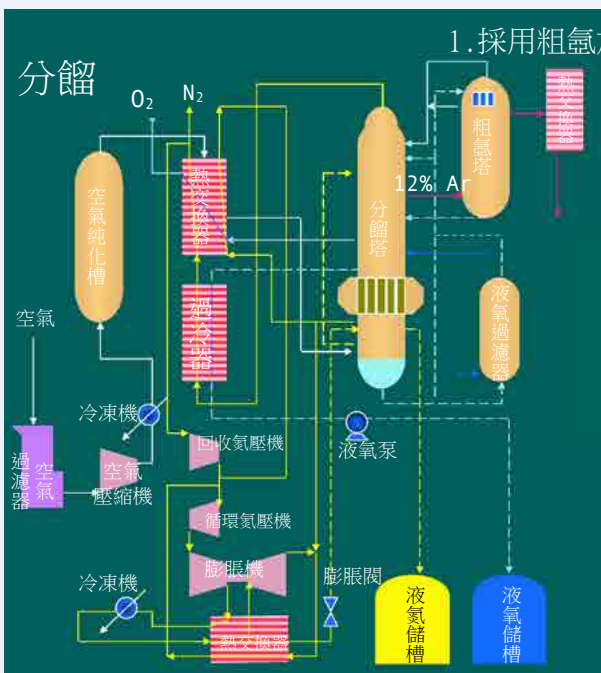
此蒸發器置於低壓塔底與高壓塔頂之間，整個蒸發器浸於液氧中，當中壓塔內未液化氮氣上升至塔頂時，與液氧行熱交換，放熱給液氧後液化，流至液氮承盤，與循環氮系統產生之液氮匯合。

而液氧受熱後，內含之氫、氮等沸點較低之氣體會先氣化往上升，留下之液氧純度可隨之提高至所要求產品品質。

再沸器底部殘留之純氧，因含有碳氫化合物固體，須定時排放。

氫氣的分離

§ 氫氣在空氣中含量只有0.93%，且其沸點為-186.3℃，與氧氣的沸點-183℃，溫差只約3℃，因此不易分離，因此有增加壓塔高度與粗氫取出含量不同的設計，也有讓粗氫內的氧與氫氣燃燒成水後，將氧除去，再將氫氣液化分離。



分餾

1.採用粗氫加氫除氧製程

從低壓塔抽出含氫之粗氫氣體至粗氫塔分餾，由粗氫塔上方，可得到95%之粗氫氣體。

承壓設備失效防制與 維修安全的探討（二）

周有洸

參. 維修策略與危害管制

承壓設備使用端的安全維護管理，業界經歷了事後維修與定期維修兩階段後，目前產業對於承壓設備維修模式愈來愈多採用預防保養（Predictive Maintenance，簡稱PM）。預防保養模式是以狀態為依據(Condition Based)的維修，在設備運行時，對其主要或需要部位進行定期或連續的狀態監測與故障診斷，判定設備與所處狀態，預測設備狀態未來發展趨勢，依據設備狀態發展趨勢與可能故障模式，事先制定預測性維修計畫，確定設備應該修理的時間、內容、方式與必要技術及物資支持。預防保養集設備狀態監測、故障診斷、故障狀態預測、維修決策支持與維修活動於一體，正是一種新興維修方式。



圖4. 預測性保養模式是以狀態為依據的維修

對於承壓設備的年度歲修、保養、變更或因拆除管線施工過程中，作業人員可能接觸高壓、高溫等各類大小程度或性質不同的風險，及入槽局限空間作業…等，衍生缺氧或中毒等事故，因此，鑑於從事不同於平時作業方式，有增加災害風險的虞，不可掉以輕心。承壓設備歲修等必須採取周延對策，特別是承壓設備內部的危害物質必須隔斷或排除。針對現場從事相關設施維修、預防保養、自動檢查或暫停運轉等作業時的前置作業與作業中危險管制措施及運作管理，亦須妥為建置應注意事項以供遵循。

從承壓設備失效分析，觀察事故主要原因可知，承壓設備災害大多發生於安裝、保養、維修等階段因施工作業安全管理不良而肇生。其中承攬人幾乎佔80%以上，可見承攬管理重要性的一斑，事故類型又以火災爆炸事故居多，故不容忽視火災爆炸防止對策的強化。

至於建造階段的破壞因子，大多因工程品質管理不良所致，主要常見因子如下：

1. 原始設計不良致構造強度不足或安全裝置不備…等。
2. 材質固有缺陷致有夾層…等缺陷。
3. 材料選用不當或誤用材料規格。
4. 製造施工品質不良致銲接缺陷…等。

5. 缺乏有效檢查致有未被檢出的缺陷。

6. 其他。

甚多案例顯示材料規格誤用的不良後果，案例1，某工場反應器Cyclone材料，選擇誤用304不銹鋼規格，因聚硫酸應力腐蝕機制，約5年操作期間，產生沿晶腐蝕裂縫情事，檢修更新承壓設備材料為原設計的SA-387-T11鉻鉬合金鋼，才得以改善。



圖5. 承壓設備失效事故以火災爆炸居多

案例2，某工場加熱爐進氣軟

管材料選用304不銹鋼，因燃料氣中含有氯離子，破壞了不銹鋼的鈍化層，致產生孔蝕，使操作中燃料氣外洩而引起火災事故，經將進氣軟管材料更換為高PRE值的合金材料或改配碳鋼硬管，才解決了孔蝕問題。

案例3，某石油焦工場管殼式熱交換器的浮頭蓋螺栓材料誤用A193-B7，因殼側內容物含wet H₂S的作用，產生硫化物應力腐蝕（SSCC），致操作中螺栓產生脆性斷裂。經更換材料為A193-B7M，因M規格指退火處理，使強度、硬度降低，提高韌性，另凡在大修中拆卸過的螺栓都必須更新，爰依照圖說及扭力控制規定值鎖緊螺栓，才解決脆性斷裂問題。

案例4.某石油焦工場結焦罐的塔身與襯裙填角銲道，腳長不足及氣孔缺陷，為銲道裂縫起源，操作中裂縫沿銲道延伸直到裂開，致裙板變形，塔身傾斜。經將塔身與襯裙填角銲道採用ASME Sec.VIII Div.2 相關規定銲接，或採用K型鍛造構造，並加強銲道檢查及焊接品管而有了改善。

案例5.某輕裂工場驟冷器出口管彎頭銲道的銲接有夾渣缺陷，為破裂起源點，操作中的高壓力引起延性破裂，致高壓蒸汽外洩。爰加強WPS/PQR審核，並加強銲道檢查及製程品管，遂有改進。

建造階段的承壓設備安全工程，包括施工遵循設計規範與製造標準、落實製程檢查、遵照法令規定執行耐壓試驗檢查、提昇工程品質管理等，有效降低材料及製造缺陷。上述在建造階段加強製程檢查、落實施工品質管理，能有效避免產生建造階段的破壞因子，使承壓設備降低材料及製造缺陷而達到更臻本質安全化，承壓設備得以安全操作。

承壓設備操作期間的破壞因子，大多因操作條件或運轉環境的變化致材質腐蝕、劣化、脆化、老化…等，主要常見因子如下：

1. 壓力負荷急遽變動，應力作用過度。
2. 溫度急遽變動，熱漲冷縮頻繁。
3. 內容物及介質異常變化，化學作用影響。

4. 腐蝕環境惡化，防蝕不足。
5. 磨耗加劇，維護不足。
6. 開停爐間隔過度縮短，或次數過於頻繁，水氣侵入。
7. 承壓設備停爐作業程序不當。
8. 其他。

肆. 承壓設備的停爐作業

承壓設備的停爐作業，需先除壓、除液、去除堵塞物，是工廠的維修、保養、歲修的例行性維護前置作業程序。至於當承壓設備進行停止運轉的除壓、除液、去除堵塞物工作，有何危害之虞？舉從塔槽實施除液為例而言，在進行卸除配管部分內存有可燃性氣體的工程時，因配管接合處發生有洩漏情事，且此時無法有效止漏，瞬間大量高壓的流體外洩噴出，致摩擦產生靜電火花，而使內部殘留可燃性流體著火，引發猛烈火災事故，此為承壓化學設備常見事故的典型案例。如何就上述慘痛事故經驗學習，檢討災害原因，亡羊補牢，才能避免類似事故重演，以防範人命傷亡或財物重大損失。

承壓設備確實排壓、排氣、排液等的停爐作業，應擬定標準停車程序及緊急停車程序，熟悉設備的停止運轉與關機停止方式，標明閥、緊急制動裝置的電源開關位置，對於系統內容物的排放、清除，溫度、壓力、流量的控制，管閥盲封、阻斷及控制，整理整頓與設備保存…等，均有標準作業程序。

為確立承壓設備在停止運轉後的安全作業環境，對於存於設備內的危險有害物質，必須先採用除壓、除液、洗淨等作業，加以清理，並藉由不活性氣體，或空氣等進行置換。

如何確保承壓設備進行定期維修工程對於除壓、除液作業安全？應明確訂出作業程序書，而作業程序書的製作內容，包括清理工程時程表、清理程序與範圍、清理作業應注意事項、動火工程名稱內容、完成清理的確認方法與應使用的防護器具及測定標準值等事項，應將上述作業程序書明確告知相關人員，並使其遵循。

為落實執行可燃性及有害物質的清理作業，應事先完善置備檢查、維護或使用所需器材，例如用於清理作業的盲封板與管線保護器具等，且數量應足數需求，盲封板大小尺寸，應合於使用規格，並



圖6. 如用鐵絲清除堵塞物時，內容物會急速噴出

可承受最高使用壓力，管線及連接器具均應完好堪用無損傷與腐蝕等，須確實檢查確認無異常。

某廠曾就地取材用馬口鐵，取代盲封板使用，因閥門外洩氣體而壓力施加於馬口鐵，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，該管線亦應能承受最高使用壓力、最高使用溫度及操作物質的侵蝕。用管線輸



圖7.配管及閥等堆積的堵塞物應採取較安全方式去除

送液體時，為防止管線脫離，應在連接部，使用連接器具及緊固的固定架等，穩妥緊固。壓送時，並在作業人員可看到的管線明顯可見位置上，設置壓力計，得以監視壓力。輸送液體內容物後，逐次打開排洩閥、採樣閥等，以確認無殘液與殘壓。

為防止因除壓及除液突然沸騰，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。

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，故需要去除堵塞物作業，惟用鐵絲清除堵塞物時，打通堵塞的閥門，因內容物會急速噴出，且如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，而發生燙傷的危險。此外，高溫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，係為了排出LPG配管殘液而打開排洩閥，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，要記取教訓，檢討停止運轉的後續相關安全作業方法，進行除液作業，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，應配合停止運轉承壓設備的時期，首先研擬較安全妥適去除堵塞的實施方式。如閥門需儘早去除堵塞時，則可採取使用治具等安全作業方法進行的。務必嚴禁無防護下直接執行剔除配管與閥門的堵塞雜物等動作。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，以利去除有害物質。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。

(待續)

國際氣體經營資訊

聯華氣體 陳高明 譯

1. 空氣產品公司(Air Products)於2019年6月26日宣布取得韓國天安市MEMC韓國新型300mm矽晶圓廠供氣合約。

空氣產品公司宣布，它已取得韓國MEMC的一份合約，即在其位於韓國天安的現有工廠附近建造一座新的300毫米矽晶圓廠。韓國MEMC是GlobalWafers的全資子公司，GlobalWafers是全球第三大矽晶圓製造商，是半導體行業中位居全球領先地位的晶圓供應商。

空氣產品公司將為韓國MEMC的新生產線提供氣體供應方案，包括PRISM®高純度氮氣（HPN）現場氣體生產設備及相關系統，液氫以及操作和維護服務。

“我們很榮幸被韓國MEMC選中來支持他們的新產能。這表明了他們對空氣產品公司提供供應氣體的可靠度的與信心，”韓國空氣產品公司總裁Kyo-Yung Kim表示。“新興技術，如人工智慧，物聯網，自動駕駛車，5G和虛擬實境，繼續推動對處理器，儲存晶片以及矽晶圓的需求。我們將以安全，可靠，高效和優質的服務繼續支持韓國半導體和電子行業的強勁發展。”

GlobalWafers是半導體技術的全球領導者，50多年來一直是晶圓技術設計與開發的先驅，為許多世界領先的半導體公司提供服務。它在美國，歐洲和亞洲（包括韓國，台灣和馬來西亞）擁有製造和研發設施。

現場氣體生產可幫助具有可持續發展意願的客戶降低碳足跡，提高能源效率，提高最終產品品質，並改善環境績效。Air Products的PRISM產品系列提供可靠，經濟和環保的現場供應方案。其模組化設計可以快速安裝，易於集中和靈活的操作模式。

作為領先的綜合氣體供應商，空氣產品公司40多年來一直服務於全球電子行業，為世界上大多數最大的技術公司提供安全可靠的工業氣體。該公司正在與這些行業領導者合作，為平板，電腦和移動設備開發下一代半導體和顯示器。有關更多資訊，請參閱空氣產品公司(Air Products)的網頁。

2. 空氣產品公司(Air Products) 和沙烏地阿拉伯國家石油公司於2019年6月18日為沙烏地阿拉伯的第一個氫氣加油站揭幕。

沙烏地阿拉伯國家石油公司和空氣產品公司今天在位於沙烏地阿拉伯達蘭科技谷科技園的空氣產品公司創新技術中心開設了沙烏地阿拉伯第一個加氫站。該實驗站將為六輛豐田未來(Mirai)燃料電池電動汽車的第一批車隊提供高純度壓縮氫氣。

隨著國際社會越來越認識到氫氣的好處，國際能源署（IEA）發布的一份報告得出指出，氫氣具有巨大的潛力，可以幫助世界減少碳排放，同時滿足目前能源需求。

沙烏地阿拉伯國家石油公司總裁兼首席執行官Amin H. Nasser說：“這個實驗專案為沙烏地阿拉伯國家石油公司和空氣產品公司提供了一個激動人心的機會，顯示氫氣在運輸領域的潛力以及作為未來能源的可行性。”“由使用石油轉變到使用氫氣，這實驗站是個重要里程碑，因為沙烏地阿拉伯國家石油公司將繼續專注於創造突破性技術和解決方案，作為我們減少碳排放和應對氣候變遷問題的長期努力。”

“眾所周知，我們的世界需要一個可持續的能源系統來對應環境變遷的挑戰，同時滿足不斷增長的能源需求。氫氣和燃料電池技術已成為解決方案的一部分，”空氣產品公司董事長，總裁兼首席執行官Seifi Ghasemi說。“我們很榮幸與沙烏地阿拉伯國家石油公司合作，為沙烏地阿拉伯的燃料電池汽車建立和開發氫氣供應系統。”

新的加氫站將沙烏地阿拉伯國家石油公司的工業和技術經驗與空氣產品公司在氫燃料領域的專業知識和經驗相結合。

空氣產品公司專有的SmartFuel®氫燃料技術將被納入新工廠，為豐田未來(Mirai)燃料

電池汽車提供壓縮氫氣。在該專案的初始階段收集的數據，將為評估這種新興及多樣化的運輸技術，在當地特殊環境日後使用，提供有價值的信息。

預計豐田未來(Mirai)車隊將擁有500公里的行駛里程，其中水是唯一的排放物，而且可以在5分鐘內完成氫氣灌充，而傳統電池電動車充電時間最少需要1小時。這將證明氫燃料汽車有可能為安全和乾淨能源的未來做出重大貢獻。有關更多資訊，請參閱空氣產品公司(Air Products)的網頁。

關於沙烏地阿拉伯國家石油公司

沙烏地阿拉伯國家石油公司是一家全球綜合性能源和化學品公司。該公司從生產石油的每八桶中大約提供一桶做為開發新能源技術資金，沙烏地阿拉伯國家石油公司致力於使資源更可靠，更可持續，更有用。這有助於促進全球的穩定和長期增長。有關更多資訊，請參閱沙烏地阿拉伯國家石油公司(www.saudiaramco.com)的網頁。

3.空氣產品公司(Air Products) 於2019年5月22日在中國上海展示其最新的氧氣與燃料的燃燒技術，新型Cleanfire®HRx™燃燒器，可降低NOx排放，並提高氣體效率。

空氣產品公司是玻璃行業使用氧氣燃料燃燒技術的專業廠商，將在5月22日至25日在中國北京玻璃展展示該公司最新的氧氣燃料燃燒技術-新型Cleanfire®HRx™燃燒器。

憑藉擴充的功能和靈活性，正在申請專利的Cleanfire HRx燃燒器使玻璃製造商能夠控制濃度高達95%的氧氣作為燃燒之助燃氣體，提高燃油效率，降低氮氧化物(NOx)排放，提高玻璃生產率，減少溶解時泡沫造成玻璃缺陷，提升高品質的玻璃生產。新型燃燒器採用最新的分級燃燒技術，與上一代產品相比，可進一步減少40%的氮氧化物(NOx)排放。它可以用作增壓燃燒器，以補充空氣燃料爐或全氧燃料爐的操作。

除了新的創新燃燒器，空氣產品公司還將在其“綠色生產標章玻璃”展台上展示該公司的集合式氧氣燃料供應方案。空氣產品公司的集合式氧氣燃料供應方案包括高品質的氣體及彈性的供應選擇，全系列市場領先的最先進的Cleanfire燃燒器，標準控制系統和全面的售後技術支持。作為亞洲最具影響力的玻璃行業貿易展之一，中國玻璃展有800多家參展商和30,000多名參觀者。

“隨著環境法規越來越嚴格，中國玻璃製造商需要更具可持續性和競爭力的解決方案，以使他們的製造過程效率更高用以提供更高品質的玻璃，以及滿足政府環境法規日益嚴格之要求。新型Cleanfire HRx燃燒器是一種適合此要求的技術，可以幫助玻璃製造商進一步降低環境衝擊，並在同業競爭中保持領先地位，“空氣產品公司亞洲戰略，營銷和技術副總裁Brandon Fu表示。

空氣產品公司在氧氣燃料技術方面擁有40多年的經驗，並已在全球安裝了1,500多個Cleanfire燃燒器。與空氣燃料技術相比，氧氣燃料技術被證明具有多種優勢，例如減少80%以上的NOx排放，10-35%的節能，約25%的生產率提高，以及提高能源使用效率和玻璃品質。空氣產品公司在其位於中國上海的亞洲技術中心運營的燃燒實驗室，為亞洲地區的客戶提供服務。該實驗室與美國高級清潔能源實驗室合作，為客戶的燃燒系統提供效率計算及改善之建議。

有關更多資訊，請參閱空氣產品公司(Air Products)的網頁。

4.空氣產品公司(Air Products) 於2019年2月7日啟動歐洲再生氫氣認證專案，在CertifHY下首批獲得原產地保證;可再生氫將支持車輛加油站。

空氣產品公司作為氫氣供應商，已推出一項實驗專案，根據CertifHy計劃，為荷蘭生產的可持續的再生氫氣並取得歐洲首批原產地保證(GO)。

GO使用在Nouryon(以前的阿克蘇諾貝爾特種化學品公司)的鹿特丹氯鹼電解槽工廠生產的氫氣，該工廠使用風能作為其能源來源的一部分。這種可再生能源來自荷蘭最近完工的Krammer和Bouwdokken風電場。一旦生產出來，氫氣就會被空氣產品公司純化及壓縮，然後再進入鹿特丹的既有管路作為商業用途使用。

作為實驗專案的一部分，空氣產品公司提供可再生氫氣給運輸設備的兩個氫能客戶。第一個是H2 MOBILITY Deutschland，一個在德國政府營運的氫能加氫站。第二個是倫敦的

綜合運輸機構 - 倫敦交通局，該公司在英國首都運營氫氣公共汽車。

該專案是CertifHy的一部分，該計劃啟動了第一個歐洲範圍的低碳和可再生氫GO計劃。GO可以在整個非洲大陸運作，旨在創造一個創新，透明的氫氣市場。空氣產品公司是全球領先的煉油廠氫氣供應商，協助生產清潔燃燒的運輸燃料，在氫燃料行業擁有豐富的經驗。

空氣產品公司北大陸副總裁庫爾特勒菲弗爾說：“為了實現乾淨，可持續的運輸系統，必須讓供應鏈成員一起合作。我們一直在尋找機會來實現運營效率，並以經濟有效的方式幫助實現歐盟國家的二氧化碳減少排放之目標。擁有歐洲範圍的可再生氫保證原產地系統將支持這些目標，我們與Nouryon的專案是在環境允許的情況下可以實現的創新範例。

Nouryon能源總監Marcel Galjee說：“CertifHy'綠色氫'可以在運輸中發揮重要作用，也是向可持續化學工業過渡的關鍵，可持續化學工業被廣泛用作原料。這項歐盟認證是進一步發展綠色氫氣市場的重要的第一步，也是該行業在轉型中發揮領導作用的基礎。”

H2 MOBILITY Deutschland董事總經理Nikolas Iwan表示：“Air Products的CertifHy'綠色氫'證書顯著提高了我們工廠的綠色氫氣比例。我們堅信CertifHy將幫助建立一個創新，透明的歐洲可再生氫市場。”

CertifHy試點計劃最初將持續到2019年中期。它由燃料電池和氫聯合承諾（FCHJU）資助，這是歐盟委員會與氫工業和研究界的合作夥伴關係。

5. 液空集團(Air Liquide)與成都華氣厚普機電設備股份有限公司成立合資公司，共同出資在成都設立一家從事氫能基礎設施研發、生產及銷售的合資公司。

液空集團(Air Liquide) 與成都華氣厚普機電設備股份有限公司成立合資公司，該公司為積極回應中國政府關於氫能發展規劃，落實氫能技術能力的資源分享，成都華氣厚普機電設備股份有限公司之全資子公司四川厚普卓越氫能科技有限公司與Air Liquide（法國液空集團）全資子公司Air Liquide Advanced Technologies S.A.（液化空氣先進技術有限公司）在厚普股份西區基地開展加氫站基礎設施技術交流，並正式簽署合作協議書，共同出資在成都設立一家從事氫能基礎設施研發、生產及銷售的合資公司，推進氫能產業鏈的發展，促進中國氫能基礎設施的建設。生產和分銷氫氣給燃料電池電動汽車加氫站。

該合資公司將共同開發專案，以促進中國氫氣站的發展。此次合作將使液化空氣集團在乾淨能源→氫氣用於燃料電池方面的全球技術專長並與華普在中國氫氣加氣站生產和建設方面的領先地位相結合。

憑藉這種獨特的專有技術組合，液化空氣集團和華普將能夠為其客戶提供最先進的氫氣供應方案，並滿足中國市場對環保法規日益嚴格及能源需求的快速增長。這種夥伴關係說明液化空氣集團提供替代能源方案，對能源轉型和燃料電池運輸工具實現之貢獻。

該協議與中國政府的第13個五年計劃保持一致，該計劃特別針對燃料電池電動汽車的開發和銷售，用以支持未來乾淨能源運輸設備之需求。

6. 液空集團(Air Liquide) 2019年5月29日宣布，為改善法國巴黎SNCF火車站的空氣品質，該公司正在測試一種創新科技。

作為巴黎地區發布專案的之一“車站的空氣”，液化空氣集團正在巴黎RER C區域快鐵的Avenue Foch站測試創新科技空氣淨化方案。自2019年5月28日起，該車站所有六個平台空氣淨化裝置都開始運作。此實驗將持續到8月底。

在巴黎的Avenue Foch工廠，液化空氣集團正在與中小企業和創投公司合作，測試利用正電離技術的實驗專案。這種空氣淨化技術包括使懸浮在空氣中的微小粒子帶電，以便能夠以易於回收形式捕獲空氣中微小粒子。三個月內，安裝的六個淨化器每小時將過濾50,000立方米的空氣，以降低PM2.5和PM10 *微小粒子的濃度。此方案易於安裝且節能。

為準確評估試點專案的影響，將使用Air Liquide和SNCF在實驗期間使用安裝在平台旁邊的傳訊器收集和分析車站空氣品質數據。車站周遭原有之空氣品質測量站（TEOM）的數據將用與佐證此實驗，該站已於去年4月由Airparif安裝在Avenue Foch站。Airparif，Air Liquide和SNCF將分享各自傳訊器的數據，以改善整個車站的空氣質量監測。

空氣品質汙染是世界上所有大城市目前面對的主要問題：現在許多人面臨的空氣汙染濃度已經超過世界衛生組織的建議之管制值。為了面對此挑戰，液化空氣集團正在使用開放式創新科技的開發和實驗，旨在淨化停車場和車站等空氣汙染嚴重的地區。

* PM2.5和PM10微小粒子分別是直徑小於2.5微米和10微米的顆粒。這些空氣汙染物已直接影響人類健康和生存環境。

7. 林德集團(Linde)贏得了為普萊克斯供應氫氣工廠的第二份重要合約。

2019年6月5日，上海驛藍能源科技有限公司（以下簡稱“驛藍能源”）聯合上海金山化學工業區和上海汽車集團股份有限公司，在化工區加氫站舉行了燃料電池汽車加氫站落成儀式。這意味著全球規模最大、等級最高的加氫站落成並即將開始營運。

驛藍金山加氫站為驛藍能源合作股東，林德氣體利用其在氫能源領域的豐富經驗與先進技術，建設並協助營運此加氫站。

整個專案中，林德氣體為加氫站提供了穩定可靠的氫氣氣源，並利用管路將氫氣從林德工廠輸送至加氫站，同時，還提供了現場儲存設備及離子式氫氣壓縮機和加氫機等基礎設備，是此專案中的主角。

驛藍金山加氫站是為上海燃料電池汽車發展規劃的重要氫基礎設施，也是環上海加氫站走廊及長江三角區域的重要節點。

驛藍金山加氫站1920公斤的日氫氣供應能力，以及35MPa和70MPa兩種加注壓力，可以為燃料電池汽車加氫、充裝工業氫氣槽車、燃料電池汽車維修保養、汽車充電等功能，使其成為全球規模最大、等級最高的燃料電池汽車應用加氫站。

不僅如此，驛藍金山加氫站還是中國第一個管路輸氫加氫站、第一個商業化加氫站，以及第一個灌充壓力可達70MPa商業化加氫站。

作為氫能源行業先驅力量，林德以氫技術專家的身份，積極投身氫氣的生產、運輸、儲存及壓縮等環節的研發，並相繼推出了一系列包括壓縮能力90MPa的離子壓縮機IC 90、配置液氫泵的加氫站CP 3.0以及液氫生產裝置LH2等先進設備和供應方案。

林德應用技術全球負責人Mathias Kranz，現場分享林德氣體的氫能技術

其中，離子壓縮機IC 90通過採用獲得專利的離子壓縮技術，將離子液體同時作為潤滑劑和冷卻劑，對氣態氫進行壓縮，減少了機械磨損，提供更好的冷卻，並避免存在壓縮死區，可以讓壓縮機的能效顯著提升。

液氫泵系統CP 3.0，通過低溫液體泵將液氫進行壓縮，快速獲得高壓和低溫下的氣態氫。這一獨特的技術確保在最低功耗和最小排放下，能夠快速完成燃料補充。有了這套系統，快速加氫即可應用於現實中。

在液氫生產方面，作為全球為數不多擁有液氫生產核心技術的公司之一，林德率先使用液氮進行冷卻，將氫氣低溫液化生產並儲存，藉以獲得高效、高密度氫氣，大大降低了操作成本，為客戶節能減碳。

除了氫能的生產，在氫能的供應上，林德憑藉多年積累，成就了高安全性，高效率和高可靠性等3大優勢。

其中，依託先進的安全管理理念和技術，林德為氫氣在生產、儲運、壓縮等各個環節的安全性保駕護航；通過減少氫氣在壓縮過程中的能源消耗和運輸過程中的氣體損耗，實現經濟效率的提升；此外，林德的技術還能保障加氫站連續不間斷供應氫氣。

林德在大中華區的第一輛氫燃料電池車，也成為了驛藍金山加氫站的首批“顧客”值得一提的是，如今，這些氫能技術的利用，讓林德氣體所助力搭建的加氫站，每年加氫能力高達1500萬公斤，相當於每年15億公里零碳排放。

林德將憑藉著自身在氫源產業鏈以及加氫站關鍵設備和技術等方面的優勢，致力於成為中國氫動力產業發展的長期技術合作夥伴，並將繼續與驛藍能源等合作夥伴深度合作，持續推動中國氫動力產業發展。

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。

工業氣體協會與高壓氣體公會馬來西亞參訪報導

遠榮氣體樹林工廠 龔建國

前言

一步一腳印；工業氣體協會與高壓氣體公會多年來持續辦理海外參訪，此次安排「2019年馬來西亞參訪團」，本團一行35人由益豐氧氣公司董事長郭伸俊先生，聯華氣體副總沈欣儒先生分別擔任團長、副團長，一行人於5月22日前往馬來西亞吉隆坡，參觀Linde與Air Products在該地工廠生產及管理作業之實際運作情況，期盼透過國外參訪及工廠觀摩，結合國內既有資源及技術，精進氣體品質，從而提升並因應市場之競爭力。

我們參觀了Linde在吉隆坡的二個工廠與Air Products的一個工廠。特別感謝工業氣體協會主辦與高壓氣體工業同業公會協辦此一活動，尤其是聯華氣體沈欣儒副總，三福氣體陳森輝協理熱心協助與馬來西亞吉隆坡三家工廠交涉全般事宜，讓此次參加的團員均感收穫頗豐，特將參訪三廠所見，記載並彙整心得，以供同業參考。

參訪目的

希望氣體同業除了在國內各自領域學習外，更能實地觀察國外業者之實務與發展，以增進同業視野及國際觀之目的。此次實地參觀吉隆坡各廠操作現場與各種設施，感受到每個工廠均有其不同管理；亦有些前瞻作法，例如遠端監控、智慧化、創新力等這些進步的具體案例，團員們觀摩個廠在生產及管理作業之自動化實際運作情況，期盼透過國外企業參訪及工廠觀摩，結合國內既有資源及技術，從而提升因應國際市場之競爭力。感謝所有在參訪過程中，熱忱接待及分享經驗的馬來西亞朋友們，讓我們大家一起將氣體品質精進，邁向卓越！

企業參訪心得

此次參訪三家工廠，每場均展現其各自的經營理念與特色，其中，林德A廠為一模組自動化氣瓶灌裝廠、林德B廠為一區域遠程營運中心、Air Products氣體廠係為一氣體灌充廠與集散鋼瓶營運中心。綜合其廠內設備施與自動化之浩大，想必是投入了相當的人力及成本，參觀後發現，他們所以能夠將全線完全自動化的共同點，不外乎取決於設備與產品經過標準化的結合而完成，雖然有些舊的設施（備）係從第三地拆裝串聯新的設施（備）而成，但還是不影響其正常營運。

一、林德氣體工廠A: (地址: Kampung Sungai Manggis, 42700 Banting, Selangor)

參訪團於5月23日上午9時到達該廠，Linde Malaysia Banting site 於2017年斥資1200萬歐元擴充相關先進設施，採用包含創新、行業領先的安全功能和友善環境最佳實踐的最新氣瓶灌充技術。該投資用來支持所有主要行業對工業氣體的需求不斷增長；重申林德作為長期投資者及其對馬來西亞的信心。該設施每年最大罐裝量

超過200萬支，不但是馬來西亞同時也是南亞和東盟地區的第一個模組自動化氣瓶灌裝廠，Banting工廠也是馬來西亞工業氣體行業的卓越中心，具有市場競爭力，是先進的氣瓶灌裝場，氣瓶灌裝設備的模組化設計與容量可以滿足市場的需求。

另外我們也了解該廠為改善醫院的相關醫療氣體基礎設施，推出新的醫療產品和解決方案，以及培訓和發展計劃，以支持改善高品質醫療服務的目標。因此，林德推出可監控醫用氧氣鋼瓶，以助於優化醫療資源的生產力，並提高運營效率，為醫院和患者帶來顯著的益處。我們發現此種新型醫療O2產品（LIV），在國內聯華氣體亦於三年前就已推展，該氣瓶係採用創新的輕質氣瓶包裝，氣瓶重量輕盈，是目前所有類型鋼瓶中最輕的醫用O2氣瓶。林德在醫療氣體設備和設施升級方面的投資，可幫助醫療院

所在醫療氣體的日常使用和管理方面達到一致的標準，並確保產品質量，符合GMP（良好生產規範）標準。可以看出林德作為馬來西亞長期投資者的地位以及作為領先的工業空氣和醫療氣體供應商的地位。

二、林德氣體工廠B: (地址: Hicom Industrial Estate, 40400 Shah Alam, Selangor)

參訪團於當日下午1430時到達該廠，Linde Malaysia Sdn Bhd 在2014年12月16日於馬來西亞吉隆坡，設立先進的區域遠程營運中心（ROC），ROC是林德業務部門為了提高安全性，效率和生產力所設立的一個共享營運和技術的中心。為工業氣體行業創立了一個新的里程碑，並加深了吉隆坡是建立區域基地的理想地點。這ROC由50名經驗豐富技術卓越工程師組成，在Shah Alam的Hicom工廠管理著55個亞洲工廠。預計到2020年，將增加一倍，達到110家工廠，85名工程師在馬來



參觀林德氣體工廠A廠完後全體團員合影



林德氣體工廠A廠人員向團員介紹鋼瓶水壓測試程



參觀林德氣體工廠B廠完後全體團員合影



林德氣體工廠B廠人員向團員介紹該廠設備

西亞，新中心將控制著馬來西亞半島和馬來西亞東部沙撈越州八個州的25家工廠。經過該廠人員簡報後，全團分為二組進行參觀該廠廠內設備，並由隨行人員位團員介紹該廠的各種設施，同時也針對團員所提出的問題，逐一回答，在該廠大約停留約2小時，因時間關係，還需到Air Products參觀，結束該廠參觀。

三、Air Products：（地址:Lot 54,Jalan Sungai Besar 26/7, Hicom Sector B, 4000 Shah Alam, Selangor, Malaysia）

參訪團於當日下午1620時到達該廠，在該公司高層主管與廠長的詳細簡報介紹Air Products在吉隆坡的營運狀況，讓團員對該廠有了初步了解。雖然該廠是一老工廠，但整個生產線規劃的相當整齊畫一，在講說人員的引導下，參觀路線有一定的規劃，相信是減少對於生產線工作的干擾，我們也看到在整個灌充廠沒有堆放繁雜

的鋼瓶，每支鋼瓶都是整齊的擺在定點位置固定，貨車進出場時也都按照該廠SOP程序進行進出貨，是一個管理不錯的工廠。

Air Products Malaysia Sdn Bhd在馬來西亞生產和供應工業氣體，其產品組合包括特種和醫用氣體，液體/散裝，管道/現場和非低溫裝置。該公司為化學工業，電子，鋼鐵和商業市場提供服務。該公司成立於1974年，總部位於馬來西亞吉隆坡。Air Products自1974年以來一直服務於馬來西亞，因其在安全性，可靠性和操作方面的卓越表現而享有盛譽。從該公司簡報中可以了解該公司在全國擁有八個最先進的生產設施和倉庫，為各種市場生產高純度和高質量的工業氣體，該廠廠長表示：Air Products 75年來，憑藉創新文化，卓越運營以及對安全和環境的承諾而建立了良好的聲譽。並致力於使Air Products成為最安全，最多樣化，性能最佳的工業氣體公司，提供優質服務，並熱衷於幫助客戶取得成功。結合當地地能力和專業知識以及全球經驗，具有成本競爭力的創新解決方案，以幫助其客戶在競爭激烈的市場中保持領先地位，提供速度，可靠性和專業知識。

綜合心得分享

在經過一整天的參訪後，相信所有團員收穫良多，讓我們看到一些國內業界所看不到的知識與見識，非常感謝聯華氣體與三福氣體的安排時間參觀工廠，讓整個參訪由一般的講解及現場參觀做個結合與印證，也非常感謝參訪當天三家工廠的人員接待，讓整個參觀活動順利圓滿結束。

個人相信經過了此次參訪，除了啟發團員們在提升本身所屬工廠自動化設備技



Air Products現場人員操作鋼瓶灌充情形



Air Products廠長向團員介紹該廠鋼瓶集束裝置情形

術層次之外，也加深了同業在其整個生產與工廠管理過程中的思維。然而整個氣體生產與灌充的過程並非僅在於硬體的技術面，進出貨與鋼瓶管理的合理化亦是重要的一環。必需要求生產過程，從原料到成品放行，完成整個流程不斷改善，生產或品管的提升，使各都能正常而合理化的生產，讓產品放行順暢、以準時達到客戶端的目標。綜合參訪心得如下：

一、強化學習能力 提升營運目標

「行萬里路勝讀萬卷書」，再多的想像也比不上親眼目睹來得實際。這次的參訪確實受益良多，我們清楚的了解，一個企業或組織知識來源，除了是做中學之外，還有相當比例是來自於向外部學習的結果。因此，如何將外部知識內部化，並成為組織知識存量的一部份，也挑戰企業的學習能力。由於一般企業（員工）對於專業知識，常有形成具有排他性的本質；也就是經常會以環境不同不適用的藉口，逃避學習的壓力。因此，如何使員工能主動吸取新知，提升企業營運目標。對企業而言是一重要課題，透過參訪、觀摩、講（見）習、研討會、座談會等教育訓練，將外部知識引進組織內部。例如，此次的馬來西亞參訪的三家工廠就是一個很好模式，讓團員很清楚的、近距離的實際看到別人所做的，與我有何不同，見微知著，截長補短；經過一個轉化的過程，也包括如何將學習心得加以共同化與外部化，強化企業競爭力。

二、建立企業體形象，以求永續經營

這幾年工業氣體協會每年均組團至各國參訪，無外乎就是要讓氣體同業多多了解國外氣體企業設備與經營管理的方式，可以發現有些企業的多角化經營，雖然面臨著日益競爭的商場挑戰，卻仍能因應世界潮流趨勢，建立企業與品牌形象，以求企業之永續經營。國內氣體同業，必須注意此一趨勢，如此，唯有提高生產品質、推動自動化降低生產成本，進而提升自有形象、建立品牌，才是我們往後應該努力的方向。

三、創新管理思維，持續全面經營改善

產品製程和機器設備的研發改進，除了縮短生產時間，也能提高產品品質。儘管持續研發需投入大量成本，但卻為公司帶來更長遠的商機和商譽，可謂之有效的策略性成本管理。企業不斷的要挑戰自己，可利用不同的改善手法，進而協助企業組織體質持續的強化效益，引領企業朝向正確方向，而無論是哪一種類型的改善活動，都需要企業全員持之以恆、一步一腳印落實的執行，因唯有持續不斷的改善行動，翻轉創新思維，才是企業永保競爭實力。

結語

這次馬來西亞吉隆坡所參訪的三家氣體工廠，整個來說，其氣體廠之營運良好，不論是技術的發展、營運的安全管理與規劃、各項作業品質管理與作業人員在各項表現來說，均是值得我們學習的。此次有幸前往參訪學習，無論是在工廠管理、品質的維護、系統的研發等，相信對每位同業都有非常大的幫助。因此，個人以為要達到各種要求，一定要為工廠設定清楚的角色職責，選定處理程序的優先順序，改變「有就好」的心態，要讓工廠製造的流程與品質成為工廠每個人的共同責任。

技術通報

協會技術委員會

高壓無縫鋼瓶一般自主檢查則由氣體使用者執行，進行檢查必須留下記錄備查。

自主檢查表範例：

Xxxx氣體鋼瓶自主檢查記錄				
期別：週/月 檢查			日期：	
項次	檢查項目	正常	異常	異常瓶號
1	產品標示標籤完整			
2	瓶閥狀態(有無洩漏)			
3	瓶體外觀有無受撞擊損傷			
4	瓶體有無鏽蝕			
5	鋼瓶固定			
6	空實瓶分開存放			
7	安全資料表			
8	環境安全			
9				
10				
異常鋼瓶處理情形：				
主管：			檢查者：	



災害事故案例及防止對策

協會技術委員會

事故描述：南部科學園區某工廠某新建廠房工地，108年5月23日下午發生外包商2名工人疑似吸入過量氣體發生意外，台南市政府消防局在下午2時許接報，隨即派遣南科、善化、特搜等分隊人員前往救援。兩人被發現時心肺功能停止，隨即被送往醫院急救。

事故可能之原因：1.警消人員初步調查發現，槽體體積為72立方公尺，當時為空槽體，但有連接氮氣管線。2名工人疑似要到槽體上方打開槽體上蓋時，不慎吸入過量惰性氣體。

防範對策：1.加強外包商之教育訓練及管理。2.工程施工計畫應加以檢討，納入防呆設計。3.施工中任何供氣管線均應加以隔離。4.試車試供氣完，正式運作前所有供氣閥都要盲封。5.進入任何可能之局限空間都要檢測含氧量。

**你能憋氣45秒 並不表示你能吸入惰氣45秒!
暴露於缺氧環境中將會在10~20秒內產生昏迷**

- 你可能不知道事情已經發生
- 你可能無能為力採取任何行動
- 窒息將很快地、不費力地、無痛苦地發生
- 接著在2~4分鐘內死亡

禁止進入可疑的缺氧場所，

除非：1.你有穿戴呼吸裝備

2.此區域有通風及檢測含氧量，且在19.5%以上

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。





法規及政令宣導

協會技術委員會

- 壹、為喚起民眾重視職場及居家防災的重要，勞動部勞動及職業安全衛生研究所(以下簡稱勞研所)今年擴大辦理「職業安全衛生危害預防全國巡迴展示活動」，首場與臺北市消防局合作，於4月28日假花博公園舞蝶館推出「職安小英雄體驗營」。勞研所表示，工安沒有假期，勞工的生命安全與健康更不容妥協，每一件職業災害的發生背後都是代表家庭的破碎，更是高額的社會成本，因此，讓每一個勞工能夠更安全、健康及舒適的工作是推動「職業安全衛生危害預防全國巡迴展示活動」重要目標。
- 貳、行政院108.06.13院臺勞字第1080018514號 行政院令：108年5月15日修正公布之「職業安全衛生法」第3條、第6條條文，自108年6月15日施行。修正後條文摘要如下：第一章 總則 第 3 條 本法所稱主管機關：在中央為勞動部；在直轄市為直轄市政府；在縣（市）為縣（市）政府。本法有關衛生事項，中央主管機關應會商中央衛生主管機關辦理。第二章 安全衛生設施 第 6 條 雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：一、防止機械、設備或器具等引起之危害。二、防止爆炸性或發火性等物質引起之危害。三、防止電、熱或其他之能引起之危害。四、防止採石、採掘、裝卸、搬運、堆積或採伐等作業中引起之危害。五、防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害。六、防止高壓氣體引起之危害。七、防止原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品、含毒性物質或缺氧空氣等引起之危害。八、防止輻射、高溫、低溫、超音波、噪音、振動或異常氣壓等引起之危害。九、防止監視儀表或精密作業等引起之危害。十、防止廢氣、廢液或殘渣等廢棄物引起之危害。十一、防止水患、風災或火災等引起之危害。十二、防止動物、植物或微生物等引起之危害。十三、防止通道、地板或階梯等引起之危害。十四、防止未採取充足通風、採光、照明、保溫或防濕等引起之危害。雇主對下列事項，應妥為規劃及採取必要之安全衛生措施：一、重複性作業等促發肌肉骨骼疾病之預防。二、輪班、夜間工作、長時間工作等異常工作負荷促發疾病之預防。三、執行職務因他人行為遭受身體或精神不法侵害之預防。四、避難、急救、休息或其他為保護勞工身心健康之事項。前二項必要之安全衛生設備與措施之標準及規則，由中央主管機關定之。

勞動部職業安全衛生署為協助事業單位強化高壓氣體製程及操作之安全管理技術與實務，並落實高壓氣體安全相關法令規定，特委託本會於4月30日、5月10日及15日在新竹、台中及高雄辦理3場「108年高壓氣體製程及操作安全研討會」，相關計劃課程及講師經本會技術委員會討論後提供如下：

(一)高壓氣體災害案例分析：三福氣體王建原經理(二)製程安全與危害控制：亞東氣體楊雅琇經理(三)高壓氣體製程變更管理：聯華氣體董仲康顧問(四)高壓氣體洩漏緊急應變計劃：慧盛材料莊浩俐經理(五)高壓氣體安全相關法規：周有洸先生。三場研討會參與會員同業踴躍，計有311人。

108年高壓氣體製程及操作安全研討會參加會員、同業踴躍



新竹場(4月30日)



台中場(5月10日)



高雄場(5月15日)

※ ※

本會為推行乙炔容器定期安全檢查，維護乙炔鋼瓶灌充安全，於108年6月1日在台北中華民國職業訓練研究發展中心辦理「108年度乙炔容器定期安全檢查員教育訓練」，講解乙炔概論、乙炔容器構造、乙炔容器再檢查規範程序等。課程，計有乙炔檢驗站人員21人參加並均經考試及格後頒發證書。

中華民國工業氣體協會會務報導

曾淑芳

本會於108年5月9日舉行第九屆第十二次理監事聯席會議通過：

(1)本會預訂108年11月22-23兩日於新竹統一渡假村辦理本(108)年度檢驗站專業人員教育訓練計畫及經費概算表」。

(2)本會、台灣區高壓氣體工業同業公會與勞動部職業安全衛生署「107年度安全伙伴合作工作事項表及經費概算表」。

以上業經勞動部職安署108年6月25日勞職安3字第1081014664號函核定，將辦理：

一、專案研究二項

- 1.冷箱設備機械完整性研究探討。
- 2.小液罐(LGC)檢驗制度實施導入計畫。

二、亞洲工業氣體協會(AIGA)技術標準中文化

- 1.製程安全管理架構-指導文件。
- 2.氣態氫氣場站。
- 3.生產廠區之液態氧氣、氮氣及液態氫氣系統。
- 4.三氟化氮實務標準。

三、成立技術團隊輔導輔導事業單位

四、收集工業氣體事故案例(共12案例)

五、北、中、南分區辦理3場次高壓氣體安全宣導會

※ ※

本會本(108)年度1至5月份鋼瓶安全檢驗數量業已統計完成，檢驗戶數4,858檢驗支數134,023不合格數455不合格率0.34%。

※ ※

本會主辦之108年兩會國外參訪團，共同推舉郭仲俊常務監事擔任團長，沈欣儒理事擔任副團長，帶領35名團員於5月22日至5月26日執行並圓滿結束。本次參訪位於馬來西亞首都吉隆坡的Linde Malaysia Banting & Sdn Bhd兩廠及Air Products Malaysia Shah Alam 廠，共參訪三個國際級高壓氣體製造廠。

以下簡介馬國高壓氣體工廠特色：

Linde Malaysia Banting site廠

該廠於2017年Linde斥資1200萬歐元，興建南亞東盟地區的第一個模組自動化氣瓶灌充廠，該設施每年氣瓶灌充量超過200萬支，並擁有半自動化無縫鋼瓶集體耐壓測試設備一次測試六支氣瓶共兩座，將排殘氣-->拆閥-->加水-->加壓耐壓測試-->倒水-->內部清洗-->烘乾-->裝閥等定期檢驗試水壓作業，在半自動化測試機台上，聯貫完成鋼瓶定期在行檢驗作業。

Linde Malaysia Sdn Bhd 廠

該廠為一座ASU液態氣體LIN/LOX/LAR原料製造廠及配送中心，最大特色是母公司Linde於2014年12月16日，以先進科技成立區遠程營運中心ROC，主要能提供高安全性、高效能生產率，是一個共享營運和技術的區域遠程操作運轉中心，為工業氣體製造業樹立一個新的國際區域性運轉工廠，遠程控制模組化的里程碑。

Air Products Malaysia Shah Alam 廠

AP Shah Alam Cylinder Filling Center成立於1974年是一座典型經驗豐富的高壓氣瓶灌裝廠及無縫鋼瓶試水壓定期檢驗中心，該廠精通灌裝生產空氣、氮、氧、氬氣、二氧化碳及各類混和氣，是Air Products公司位於馬來西亞及星加坡間最大的氣瓶供貨配送中心。

※ ※

商會動態：

108年4月19日新竹市高壓氣體商業同業公會召開第十三屆第一次會員大會暨改選理監事，本會致送捐助款祝賀，該會選舉結果由洪大木先生連任當選理事長。

108年4月20日台北市高壓氣體商業同業公會召開第十九屆第三次會員大會，本會致送捐助款祝賀。

108年5月31日新北市高壓氣體商業同業公會召開第十屆第三次會員大會，本會致送捐助款祝賀。

108年6月1日台中市高壓氣體商業同業公會召開第三屆第三次會員大會暨改選理監事，本會致送捐助款祝賀。

108年6月21日桃園市高壓氣體商業同業公會召開第十三屆三次會員大會暨改選理監事，本會致送捐助款祝賀。

※ ※

本會預訂10月3日上午10點30分於台北市喜來登大飯店召開第十屆第一次會員大會暨改選理監事。

※ ※



參訪團體照一



參訪團體照二

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



FTSE4Good



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., 2018

AIR
PRODUCTS

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