

no. 89

氣體工業

參訪日本氣體工廠經驗交流與心得體認
水燃料電池之「氫能」未來可期

中華民國107年07月・第23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107年7月10日

89 CONTENTS

業務專欄

- 01 2017年歐洲塑膠加工及再利用展與亞洲環保博覽會展覽記要 前雲林縣環保局長 葉德惠
- 11 參訪日本氣體工廠經驗交流與心得體認 遠榮氣體樹林工廠 龔建國
- 16 國際氣體資訊 聯華氣體 陳高明 譯
- 21 高壓氣體特定設備及容器術科技能檢定現況 聯華氣體 董仲康

技術專欄

- 23 水燃料電池之「氫能」未來可期 育秀基金會 董書芬

安全專欄

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

會務報導

- 29 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
台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」

2017年歐洲塑膠加工及再利用展 與亞洲環保博覽會展覽記要

前雲林縣環保局長 葉德惠

壹.前言

2017年歐洲塑膠加工及再利用展覽會(Fakuma 2017)與亞洲環保博覽會及研討會(ECO Expo and Conference Asia)，分別於2017年10月17-21日於德國腓特烈港國際會展中心及2017年10月26-29日於香港國際展覽館舉行。今分別說明此兩項國際展會有關環境保護及減廢之最新技術與資訊發表，扼要說明如下節。

貳.Fakuma 2017第25屆歐洲國際塑膠加工及再利用展覽會

歐洲塑膠加工及再利用展覽會(Fakuma)，每1-2年固定於德國巴登-符騰堡州南部波登湖畔，鄰近德國與瑞士和奧地利之邊境城市腓特烈港（Friedrichshafen）舉辦。本展會為每三年舉辦兩次，展出項目為各種塑膠加工／再利用設備、模具、原料、成品及半成品。

自1981年開展以來，Fakuma 2017為第25屆舉辦，有接近1900家展覽商於佔地85,000平方公尺之Friedrichshafen會展中心舉辦。今就與環保及減廢相關之塑膠回收、再利用之相關展示技術與德國政府展示館有關Biopolymer之應用扼要說明如下所述。

首先介紹廢塑膠轉換能源之再利用技術，此項技術為德國高分子協會發表執行計畫之初步成果，並即將以PE/PP/PS等廢塑膠轉換為汽車之燃油進行效能測試，以可符合2018年歐洲汽車用油之環保排放標準。本計畫以原料成本較低之聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)及聚苯乙烯(PS)等進行回收再利用，價格較高昂之聚對苯二甲酸乙酯(PET)則循環加工。轉化之能源產品為汽車用油及固體狀態之炭，後者可作為提供處理設備加熱至600℃無氧觸媒熱裂解之燃料來源，也可進一步精製成活性炭，作廢氣處理等環保領域應用。回收價值更低之聚氯乙烯(PVC)，如果摻雜於廢塑膠PE/PP/PS中，未逾重量比15%，則無氧裂解產生之氯化氫(HCl)，也可由反應產生的水氣（由塑膠成份之氫與無氧裂解反應釜空氣中之氧，反應產生），與氯化氫反應成鹽酸，而不致有毒性之氯化氫排放，造成空氣污染問題。後續只需處理含鹽酸之酸性廢水，並經檢測處理後水質的酸鹼度(pH)介於pH為5~9範圍後可排放。

再利用產業最重要的課題之一，包括新生物基底高分子材料之開發與應用，德國高分子協會也進一步研發新一代以天然可分解材料共聚合之生物高分子(Biopoly-

mer)，並可於現有之廢水處理系統中處理後，於天然之河川中代謝分解。德國高分子協會專家預測符合環保生態保護之生物基底高分子(bio-based Polymer)及/或生物可分解塑膠(biodegradable plastics)未來5年均將以每年10%之比率成長；且由2013年起，生物基底高分子之銷售成長率已為傳統塑膠之銷售成長率的3-5倍，而生物基底高分子之加工及模造設備之研發，也為2018年塑膠加工及射出成型機等高分子加工機械之改造重點之一。

除了生物基底高分子之研發應用外，近年來歐洲陸續進行通常不易被生物分解之塑膠以酵素來“消化”分解之研究，其中最成功者為英國樸茨茅斯大學（University of Portsmouth）與美國能源部（DOE）所屬之國家再生能源實驗室（National Renewable Energy Laboratory, NREL）已共同開發成功可以有效消化常見塑膠之酵素。例如，在1940年代開發之專利產品，俗稱寶特瓶的聚對苯二甲酸乙稀酯（Polyethylene Terephthalata，簡稱PET），因優異的產品性能，迄今仍在日常生活中廣泛被使用。但使用完廢棄之後，卻會在自然環境中持續存在數百年之久。英國樸茨茅斯大學與美國NERL的合作研究中所開發可消化PET之酵素-PETase（plastic-eating enzyme），也可分解大部份會造成持續性環境污染之塑膠，例如常用來作為PET塑膠的替代品-聚乙烯呋喃酸酯（PEF）也可分解，因此提供了解決世界上最大環境污染問題之一的塑膠污染問題。

展覽會中德商Entsorgungstechnik BAVARIA GmbH，發表整合性之廢塑膠處置技術，結合回收(Recycling)、破碎(Shredding)、減容(Volume Reduction)，並與傳統塑膠加工設備廠共同開發塑膠材質回收之新用途(Reclamation of plastic materials)，促進塑膠產業之循環經濟系統性應用。會中也展示了以機器人取代人力操作之塑膠加工設備，適合用於成本較低之再製料二次加工，也可用於廢塑膠循環加工，並結合無人化之廢料自動分選技術(Sorting Technology)，可降低傳統以人工分選成本達50%，以縮短循環加工設備之折舊(short amortization periods)。展會中有多組不同加工型態之機器人，作智慧化塑膠加工，為工業4.0之連續生產模式展示，可清楚看到生產效能及競爭力提升(Clear increase of the throughput performance and competitive ability)。

塑膠加工展之設備材質以金屬為主，因此防銹之議題也在展會中發表。傳統的金屬防銹處理為先選擇防銹材料，再以防銹塗層及抗氧化劑等防止金屬與氧氣接觸產生化學反應。但往往防不勝防，一旦出現缺口，便會輕易造成腐蝕而生銹。因此傳統金屬防銹方式之有效期短、使用之化學品施工較複雜、成本高且有污染環境之

虞等缺點。展會中有以色列國防科技(Israeli Military Technology)研發商展示已有效用於以色列機艦及坦克防蝕之防蝕塗層，關鍵技術為研製新防蝕材料，經攪拌即可使用，無須溶劑及其他添加劑；且於會中展示以水槍沖刷表面，無須打磨，噴塗60微米即可將已生銹處完全溶解，多餘部份還可使金屬表面產生防銹效果，同時達到除銹及持續5年防銹效果，本防銹塗料之三種主要的化學成份（溶於水中）均可與食品接觸(Food Contact Approved)，屬於環境生態友善之塗料。

韓國商社Jungil Superior & Technical (JST)，則展示含塑膠垃圾衍生燃料(RDF pellet)之製備，包含磁選分離機（去除鐵等金屬）與人工分離台（去除玻璃等非金屬），再經破裂機及細磨機產生之細磨塑膠之混合顆粒，作成可供燃料使用之高熱值燃料棒，可作為塑膠加工等工業用之代替燃料(Alternative Fuels)運用。

參.2017香港環保博覽會及研討會記要

由香港貿發局(HK TDC)主辦及香港環保局(HK EPB)協辦之2017 ECO Expo Asia，於2017年10月26-29日於香港赤鱸角國際機場旁香港國際展覽館中舉辦4天，其中前三天(10月26-28日)同時舉辦亞洲環保研討會(Eco Asia Conference)。本屆研討會主題以廢棄物管理為主軸，並邀請芬蘭海外事務部副部長Marten van den Berg先生就大會會議主題發言(Keynote Speech)，" 從廢棄物管理到循環經濟(View from the Netherlands : From Waste Management to Circular Economy) "，與會人員主要為泛珠三角地區(Pan Pearl River Delta Region，香港／澳門／廣東省／海南省)之政府官員及環保業者。經由全面的廢棄物回收系統，荷蘭目前已趨向零廢棄物經濟體(Zero Waste Economy)，香港則先以廚餘(Food Waste)零排放為目標，由香港生產力促進局環境管理部主導將所有香港之廚餘轉化為具有高市場價值產品(High Market Value Products)，已完成零廚餘排放(Food Waste Total Recycling System)。會中也邀請韓國環境部及日本廢棄物自動分選業者，就資源循環技術(Resources Circulation Technology)與國際合作，作個案研討。

研討會中另外討論的主題為智慧海綿城市(Smart Sponge City)，邀請美國及德國水資源管理部門共同研討都市之可持續性水循環系統(Self Sustainable Water Cycle)之發展與案例。三天的研討會的其他主要主題涵蓋空氣淨化、水污染治理、節能與綠色建築及配合中國最新環保政策與東盟各國(ASEAN Countries)之環境保護議題合作，並以促成東盟國家生物多樣性(Biodiversity)計畫為合作個案討論。

香港環保署於研討會中報告香港政府在都市廢棄物收集處理，也推行專用垃圾袋政策。垃圾袋收費為每公升0.11元港幣，由3公升(0.3元)至100公升(11元)，有9

種不同容量之指定垃圾袋，依容量大小收費。無法以指定垃圾袋如食環署列管之廚餘，則貼有大型廢棄物標籤統一收費每個11元港幣。指定垃圾袋之成份含50%可回收物質及防偽標籤，全香港有4000個以上之銷售點，適用於大部份住宅、小型商家、公共機構及部份工商大樓。更大型之工商大樓及民營之廢棄物收集商，則依廢棄物收集重量支付每公噸395元港幣（四個市區）及365元港幣（郊區）。違反廢棄物收集及管理政策，固定每次罰款1,500元港幣，如涉及違反環保法規，首次定罪最高罰款25,000元港幣及監禁6個月。再次定罪，最高可被加倍罰款為50,000港幣及監禁6個月，尤其是配合廚餘必須轉化為高商品價值物品之政策，執法人員會在所有廢棄物收集點進行突擊檢查及拒收不符合要求之垃圾袋及廢棄物。四電（冷氣機、冰箱、洗衣機及電視機）及電腦與周邊設備（含列表機、掃描器及顯示器）由業者全面回收，其他包含紙張、塑膠及金屬則由放置在公共空間之藍色／黃色／棕褐色回收桶收集，並補助回收業者購置壓縮車收集可壓縮回收物料及設置廢塑膠處理設備。其他低價值回收物，如日光燈管、電池等，則由香港政府專案計畫進行回收。廚餘方面則推動「惜食香港」運動，提高公眾對減少產生廚餘之關注，並除了已完工啟用之有機資源（廚餘）回收處理中心第一期工程外，持續擴建香港第二及第三有機資源回收中心，以持續推動無廚餘垃圾之政策。

除了三天的研討會外，會場也有近百家港／澳／中及日本、韓國、加拿大與歐洲代表團展示最新之環保設施及空氣／水質與廢棄物管理之軟硬體設備。以下介紹數項環保領域新產品及其應用：

1.MR STONE®（將石頭成份添加於塑膠之系列商品商標）

多年以來，可分解塑膠的發展主要有兩大方式。第一種方式為利用植物材料製造可分解塑膠，第二種方式為在傳統塑膠材質中加入可促進分解的添加劑。雖然此二種方法都可以達到分解效果，但生產成本都比傳統塑膠高，這正是可分解塑膠一直難以在市場上更加普及，無法替代傳統塑膠的主要原因。

在香港政府館之展示項目中，由香港生產力促進局(Hong Kong Productivity Council)推薦之Green Path ECO Technology limited 公司之MR STONE®系列產品，為使用自然界儲藏量很多之“石頭”（源自石炭岩，lime rock），所以成本很低之碳酸鈣(Calcium carbonate)作為傳統塑膠之添加劑，並成功地提高了碳酸鈣的填充比率，而同時又可保留被添加塑膠的各項物理特性，因此製成品仍可達到原來的應用要求。此種加入碳酸鈣之塑膠，經光分解及氧化分解回歸自然，以達到既平價又可分解之雙種優點。該公司於中國廣州廠生產之石頭造環保塑膠製品已獲得香

港生產力促進局證書，證明符合美國ASTM D5208-09光分解標準，產品在紫外線作用下可發生分解，殘餘物大部份為無害之無機粉體。如果連同其他廢塑膠進入焚化爐焚化後之殘留物也為無機粉體，不會反應產生油焦（Coke）和有毒氣體。如掩埋於土壤中，則可進行氧化分解反應(oxygen gradation reaction)。由於以無機之碳酸鈣替代原有石油成份之添加劑，也可降低整個塑膠製品生產過程中的碳排放量。

目前MR STONE® 系列產品已實際應用於香港及廣東省之拋棄式塑膠餐具(Plastic Cutlery)、拋棄式餐桌檯布(Disposable Table cloth)、保鮮袋及垃圾袋、由於生產成本與一般塑膠袋相同，一般消費者不會感受到此種環保塑膠袋和一般塑膠袋有價格上之差異。此種新式塑膠袋已通過認證機構SGS之RoHS / ” ready for REACH” / FDA / ” photo degradation Standard of China” ，與認證機構Intertek之” Carbon Footprint Comparison with HDPE” 等環保與安全標準。

2.室內空氣污染防治相關產品

港澳珠圳等地區之廠辦及商業大樓從業人口密集，室內空氣品質及污染防治產品越來越被關注。展會中的室內空氣污染防治專區有許多針對室內常見之空氣污染物質，如甲醛(HCHO)、細懸浮微粒(PM2.5)、一氧化碳(CO)、細菌及黴菌、臭氧等污染防治技術及檢測產品被展示。例如美國之Graywolf® Sensing Solutions 公司展出包含室內空氣品質(IAQ)之9種標的參數的多合一偵測器，涵蓋總揮發性有機物(TVOC)濃度／一氧化碳／二氧化碳／硫化氫／甲醛／粉塵濃度及溫度、相對濕度與氣壓等9種即時(Real time)測量值。另有針對工廠內空氣品質，依製程需求，可選擇二氧化氮、一氧化氮、氨、氯、二氧化硫、氧氣及氰化氫、氯化氫、砷化氫、氫氣、矽甲烷、環氧乙烷、磷化氫、氟化氫、氟氣及二氧化氯等包含半導體工業有關之特殊氣體監測。展會中也展示降低室內空氣污染產品，如具分解甲醛及低VOC成份，不含苯、鉛、汞等毒性化學物質，適合幼兒居室使用之環保塗料，並符合美國食品及藥物管理局USA FDA21CFR 178.1010之防黴菌標準。

由於室內空氣污染為近年來開始被關注的課題，一般民眾對於每天居家生活之空氣品質，反而較室外空氣污染之了解程度較少。因此香港政府環境保護署於香港環保主題館分發「室內空氣污染的12種表徵」的環保知識小冊，供民眾進一步了解室內空氣污染及自我防護。包含居家感受到胸悶、甚至頭暈；家人常感冒或呼吸道疾病變得嚴重；小孩常咳嗽、打噴嚏、免疫力降低；全家都不吸煙，也很少接觸二手煙，但仍常感到喉嚨不舒服，甚至有異物感；家人共同產生皮膚過敏或某種疾病或不適狀況，但離開家庭則症狀就明顯轉好；常見的室內植物，甚至生命力很強的

物種，也難以正常生長，葉子呈現發黃，枯萎；家中有特定之異味，且持續無法消除；或其他短時間內未明顯感受到異狀，但平時在家時容易感覺疲勞，家人也有此現象，或年輕的新婚夫妻長期不孕，但並沒有其他生理或心理上的原因；當以上各項徵兆出現時，香港政府環保署提醒可能要留意是否有室內空氣污染之問題，並應設法找出原因後加以改善。

3.都市生活垃圾減量化及資源化處理設備

會場中有數家廠商展示都市垃圾篩分及處理設備，如以進料器、篩床及輸送帶等組成之螺桿分離裝置(SPLITTER)，根據重量、物理性質及體積等差異，使不同類的垃圾自動篩分。廢料中長形、輕質和大型物料沿篩床運輸方向排出；球形、重質物料從篩床側面分離排出；小於固定螺旋軸螺距之物料（主要為有機物質）則穿過篩床掉落到另一個輸送帶傳送到下一個處理單元（二次篩分系統）。經由連續自動化的篩分程序，以減少掩埋時無法分解之廢棄物，進而達到可延長掩埋場使用壽命之目的。二次篩分之有機物，可用於堆肥及產生沼氣，形成循環經濟可用之能源。

不同於使用壓縮垃圾車收集清運都市垃圾，展會中來自瑞典斯德哥爾摩之Envac公司，以輸送循環空氣自動清運在都市地下管線中之垃圾。清運方法為將家庭或特定垃圾集中點之垃圾，投入既設之地下管槽中，所有投入地下收集槽之垃圾可以70公里/小時之速度，被吸入空氣輸送管道中，並集中到資源回收中心或焚化爐作進一步處理。此種不同於使用人工集運車之方式，具有省能源、省人力，365天/24小時運作之特性，已在美國紐約市羅德島(USA, ROUSEVELI ISLAND, NEW YORK)，佛羅里達州迪士尼世界樂園(USA, DISNEY WORLD, FLORIDA)及西歐／南歐／北歐各國如英國倫敦、法國巴黎、西班牙巴塞隆納、葡萄牙里斯本、丹麥哥本哈根之新興社區的垃圾清運系統中應用。亞洲及中東地區應用實例，包含吉隆坡國際機場、香港佔地22英畝之科學公園與卡達杜哈之新都心垃圾的清運處理。

Envac於展會中也發表了空氣清運垃圾的兩個獨立系統設備－感染性物質(Infectious waste)及廚餘。其中感染性物質之清運處理處理成本高且耗時，Envac以裝設在醫院房間之感染性物質投入口，利用空氣清運之方式，減少人員暴露感染之風險。空氣輸送管路直接與廢棄物轉化為能源之系統連接，轉化成醫院本身所需之能源利用，也減少了必須從醫院經由公路運輸聯合國危險物品分類第6.2類（感染性）物質，若於運輸期間因事故而外洩於環境中，可能危害都會區民眾之社會風險。至於運用於商業大樓之廚餘清運，則主要可減少通常價格昂貴之商辦大樓之廚房／廚餘儲存空間，且不會有臭味洩漏及害蟲(Vermin)等衛生問題，及可能導致人類疾病

之風險。此兩種已商業化之獨立垃圾清運系統，應用之例子包含中國北京總醫院及台北101大樓之垃圾收集。以台北101大樓為例，每天可利用空氣管路收集清運達6噸之垃圾。

展會中另外有兩種垃圾處理設備，分別使用貨櫃及壓力容器處理混合垃圾。第一種為分層貨櫃式內含可分解垃圾廚餘之醱酵槽，簡稱EWA(Ecology Waste Apparatus)，其入料為食物、動物糞便、都市垃圾、廚餘等，經混合加速醱酵，可於24小時形成堆肥及在48小時形成生物燃料(Biofuel)，此移動式貨櫃式垃圾處理機已在捷克及泰國廣泛應用。本設施作為處理原料之廢棄物種類多元，包含工業廢水處理產生之污泥，公園之樹葉、垃圾、水果、蔬菜、肉類製品、紙製品、廢油、動物糞便等，均可混合後有效轉換為肥料或能源有效利用。另一個使用壓力容器槽做垃圾處理設備為日本伸光TECNOS株式會社開發的垃圾水解裝置，其可用以處理之 " 原料 " 包含一般家庭垃圾（含塑膠製品），廢水處理後的殘餘污泥、動物糞便、農產品及食品加工廠使用的活性污泥。處理方式是將原料倒入壓力容器內，容器再注入1.85-2.0 MPa之加壓水蒸氣，以能維持在200°C以上的溫度，並持續進行觸媒轉化反應。依不同之原料特性，轉化處理後的生成物可作為燃料、肥料等用途；轉化過程同時會產生乾燥炭，可有效運用於使用煤炭之產業（如水泥、造紙公司等）作為煤炭代替品或替代工廠鍋爐之燃料利用。目前此技術已在日本國內的八處地點實際運轉中，其特點為可在短時間內處理多種類之廢棄物，而每一個批式處理製程，平均只需2.5至3.5小時之間。

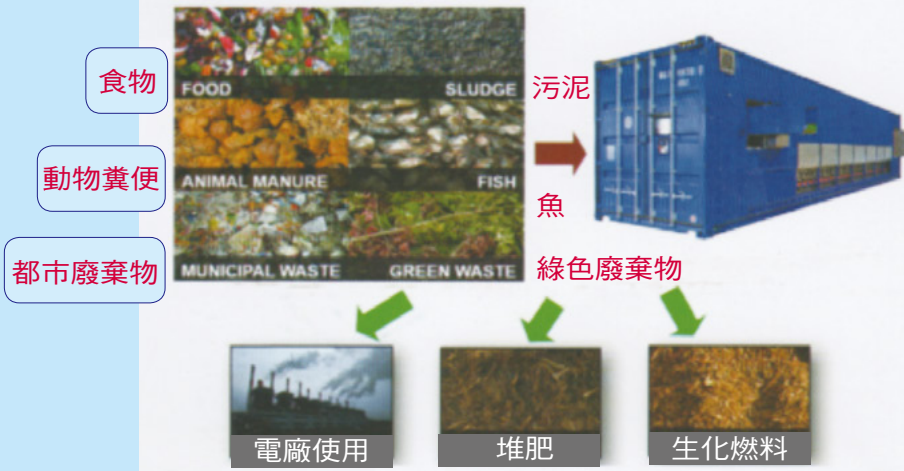
肆.結語

2017年德國塑膠加工及再利用展與香港政府主辦之亞洲環保展，均有廢棄物回收及再利用之專題討論。如德國展覽會各展館內佈置之花盆，均使用可完全生物分解之材料（100% Biodegradable Starch Resin, BSR）製作，以具體實踐居家生活及辦公室之5R（減量、回收、循環、再利用、取代）的環保及減廢作法。屬於香港政府部門的香港科技園區公司（Hong Kong Science and Technology Parks Corporation），則於展覽會之研討會中發表以「綠色科技」來建置廠房／實驗室之成果，包含太陽能採集、雨水回收、自動化廢棄物收集系統（ARC）、儲能制冷系統、環繞整個科技園區的單車道及數量達370個以上的電動車充電站。綠色科技園區內也推廣小型城市耕種（Urban Organic Farming）的觀念，它們或設於廠房屋頂平台或於園區內之空地，已成為廣受歡迎的城市綠田園（Green Pad），並作為香港政府與科技園區業者共同致力於推動綠色廠房及在減碳及節能之具體實踐案例。

圖一

Ecology Waste Apparatus (EWA)

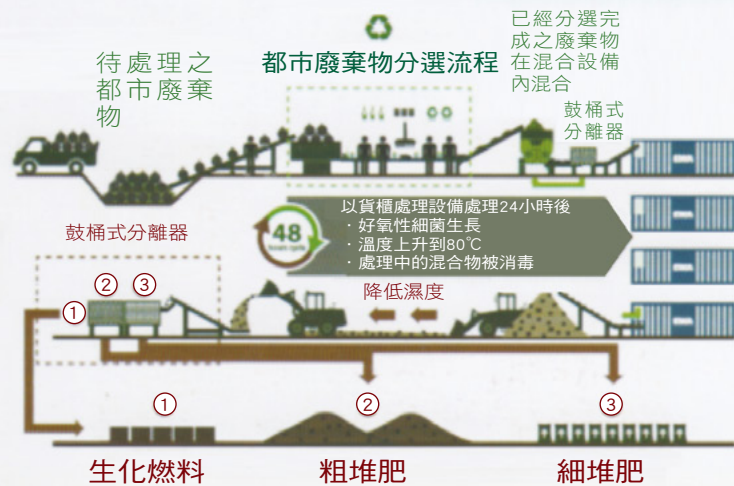
轉化各種都市有機廢棄物之移動式貨櫃處理設備



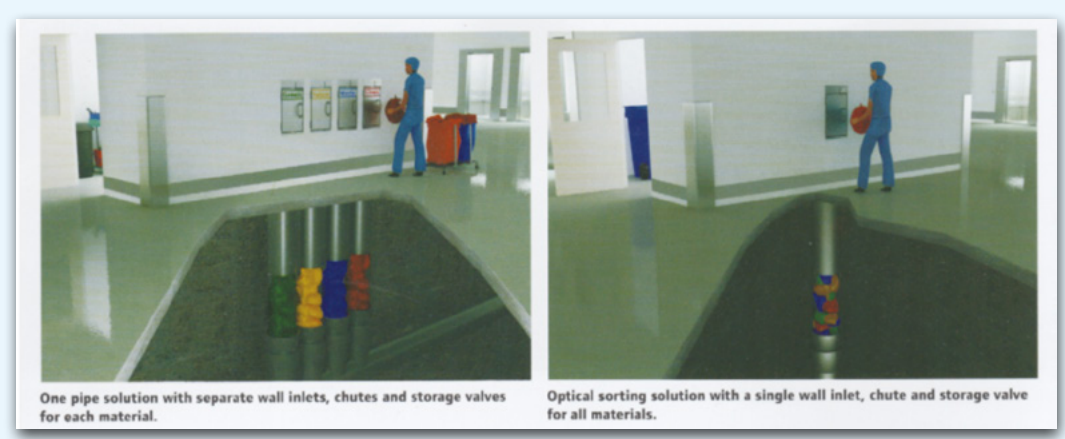
24小時內，將有機廢棄物轉化成堆肥



48小時內，將都市廢棄物轉化成生化燃料

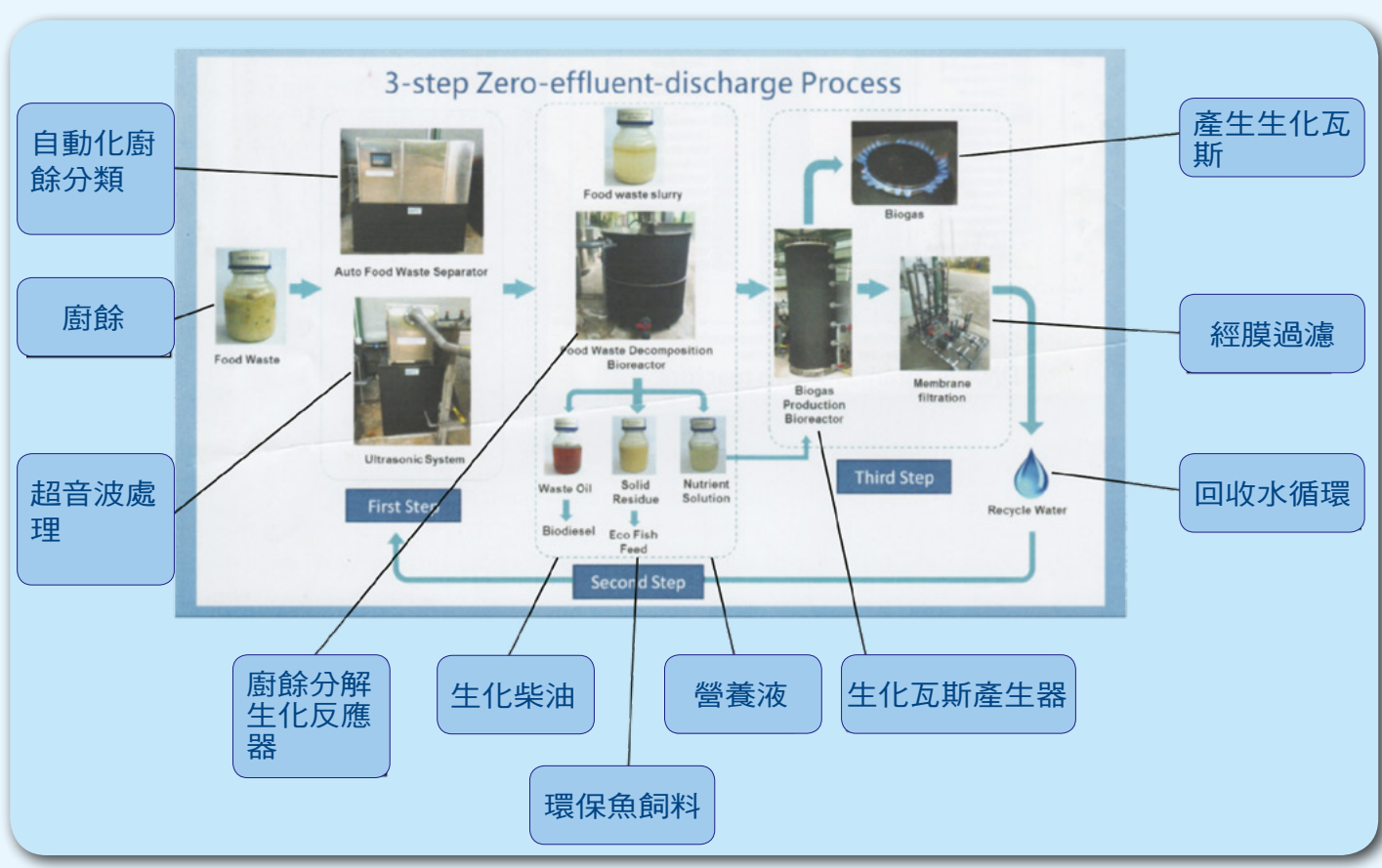


圖二
以管道及重力輸送廢棄物，分類處理



(左) 以顏色區分不同之廢棄物輸送 (右) 所有廢棄物均利用單一入口輸送

圖三
三步驟之零廢棄排放廚餘處理
(1) 自動化廚餘分離/超音波處理
(2) 廚餘醱酵分解 (產生生化柴油、環保魚飼料及營養液)
(3) 產生生化瓦斯作為燃料，以過濾膜系統，回收生化瓦斯產生器排出水的再循環利用。



圖四

推動居家生活及辦公室環保的（5R）原則



參訪日本氣體工廠經驗交流 與心得體認

遠榮氣體樹林工廠 龔建國

一、前言

中華民國工業氣體協會與台灣區高壓氣體工業同業公會於2018年5月23日至27日（共五日）共同組團，在工業氣體協會曾淑芳秘書長與桑進家理事規劃下由公協會理事卓文仁先生與沈欣儒先生分別擔任此次參訪團團長、副團長；率領理監事、技術委員及會員參訪東京千代田株式會社、岩谷株式會社等單位。此次參訪宗旨在於結合日本有關醫用氣體、設備、容器管理等，就其專長領域進行介紹及新知討論，以便交流最新進展和技術資訊，期能對我國相關醫用氣體在製造、設備、容器管理等諸領域有深遠的影響及幫助。因此，藉參訪該兩家公司可瞭解日本技術發展現況，及因應我國在各種條件下，有值得學習與改進的地方。

本次參訪可以說是提供我國在氣體業界相當好的知識交流平台，藉由此交流進而瞭解醫用氣體與鋼瓶管理未來發展方向及趨勢，除開拓視野外，更期能增進各理監事於自己工作崗位上之效能，此外亦可藉參訪日本東京氣體公司與該廠部門主管交換心得及吸取他人寶貴之經驗，透過交流、相互學習，以做為台灣氣體業界日後作業之參考。再此，筆者特別感謝工業氣體協會與高壓氣體工業同業公會主辦此一活動，尤其是大家長苗豐盛理事長在行前交代氣體協會曾淑芳秘書長務必於此次參訪圓滿成功。另外也感謝曾淑芳秘書長與聯華氣體桑進家副總工程師的精心安排協助與日方交涉全般事宜，讓此次參訪活動之隨行團員均收穫頗豐，全程順利圓滿成功。以下即介紹本次參訪期間所見，供大家分享。

二、參訪目的與行程

讀萬卷書不如行千里路，觀摩之旅…不僅是專業上得到完全不同的視野，收穫也將隨著時空無限延伸；說明了理論與實際經驗同樣重要。此次東京參訪有別於在工廠運作方式，藉由專業交流瞭解不同的議題觀點及企業參訪了解不同生產型態的生產管理模式。因此藉此出國參訪機會，讓團隊成員透過參訪、交流、觀摩，汲取日本工廠之優點與生產績效，擴大國內氣體同業視野與國際接軌，提升我國氣體業專業品質競爭力。內行的看門道，外行的看熱鬧，經由企業參訪與氣體同業之間的討論互動及現場的觀摩，讓我們習得不少寶貴的經驗。參訪期間團員與受訪兩家工

廠主管之間，因此次的交流有更緊密的結合與瞭解。本次東京參訪團活動我們參訪東京都所屬的埼玉縣、群馬縣兩城市氣體工廠，參訪項目包括醫用氣體及鋼瓶管理（RFID）等項目。

（一）05月24日
（四）：東京都埼玉縣
千代田株式會社(醫用
氣體廠)

首日是參訪東京都所屬的埼玉縣千代田株式會社，該企業是1937年5月（昭和12年）創建（現址東京都杉並區），在日本有12個營業所，主



參訪團與千代田工廠人員合影留念

要營業項目有醫用氣體（醫用液態氧、氣態氧、醫用笑氣、分析用氣體、混合氣等產品）、醫療機器（醫療用容器、高壓氣體裝置、人工呼吸器、醫療用流量計 調整器等）、醫療設備（醫療用供給裝置、廚房機器設備、醫療用配管等）、氣體容器（高壓氣體容器、液態容器、金屬製真空容器等）、電器製品（製冰機、電化製品等）等。今日所參訪的是其位於東京都埼玉縣的一個營業所，該廠概約15名工作人員。參訪時由千代田株式會社主管親自接待，該公司首先安排了簡報，由該廠藥師介紹該廠所生產的醫用氣體產品、配送車輛與客戶種類。在參訪該廠設備時並介紹工廠生產作業程序、灌充注意事項、充填設備、氣體分析室、消毒室等設備。事實上其醫用氣體的作業與我國國內目前醫用氣體作業大多一致，從原料、灌充、分析到產品放行，也都是依據GMP作業程序執行，唯一不同的是消毒，也就是當空瓶入廠後，所有的容器必須經過消毒手續；這有別於國內是採取二次沖吹手續完成清潔程序。東京都所屬的埼玉縣千代田株式會社營業所，主要負責生產醫用氣體等產品與醫用氣體配送，主要客戶包括公私立醫院、大學附屬醫院及長照院所與居家配送等。

該工廠令我印象最深刻的是除了工作場所乾淨外，工廠內部的各種標示清楚，每個部門對設備保養與規範都有非常詳細的標示，員工均按操作程序工作，井然有序。另在由各部門主管的詳細介紹中，他們以專業生動的介紹方式，從各個專業的角度介

紹醫用氣體生產模式與銷售方式，讓人大開眼界。由於本次參訪團成員來自台灣各個醫用氣體經銷商與灌站，即使針對單一主題也能聽到許多不同面向的思考，尤其是不同經營方式與使用面對不同情境所可能產生的想法與回應，即使非專業領域者也能產生共鳴與發想，參訪團員們在意見交換時的討論與互動就更顯熱絡。

我們從簡報與實際看工廠操作中，看到千代田株式會社憑藉對醫用氣體市場的準確把握與堅持的精神，製造一流的產品，打造一流的企業；這也是此次參訪主要目的，是為提升自我品質以及學習外，更體驗到日本專業的敬業態度和實幹精神！另外我們也可以看到千代田株式會社長期以來，秉承該會社「禮儀、感謝、親切」的企業精神，以安全可靠的產品和優質的服務，樹立了企業的良好形象，以不斷提升的核心競爭力 和快速發展的突出業績。



位於東京都埼玉縣千代田工廠外觀



現場工作人員標示醫用氣體作業

(二) 05月24日

(四) 1330-1500

參訪岩谷氣體株式會社位於群馬縣邑樂郡（關東事業所館林ガスセンター）工廠，該公司創於1953年（昭和28年5月），岩谷氣體株式會社自成立



參訪團與岩谷氣體工廠人員合影留念



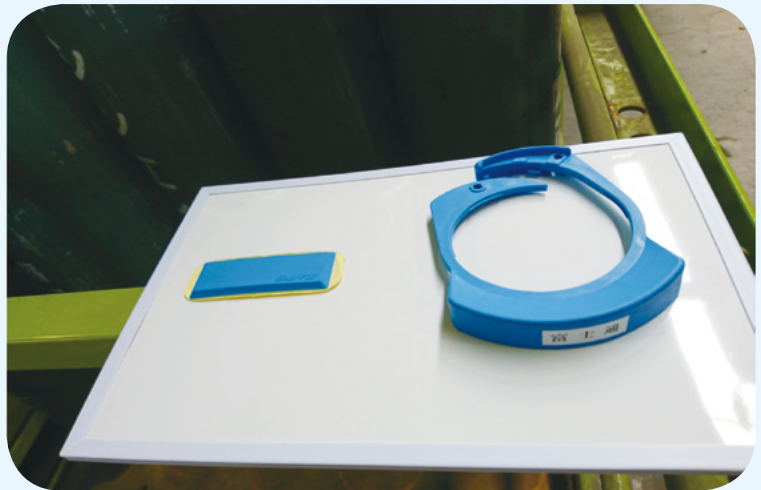
位於東京都群馬縣岩谷氣體工廠外觀



岩谷氣體工廠人員介紹RFID

以來，作為岩谷集團工業氣體事業的製造企業，一直在開發各種事業。該會社的使命是以“成為世界必需的世界和繁榮世界所需”的企業理念為基礎，發展能夠為社會做貢獻的企業。在透過翻譯與該會社主管商談中得知該會社運營了擁有日本最大能力之一的“大阪氫中心”，並於2011年4月在甲府工廠新建了一個對環境影響較小的新型空分設備。此外，會社在姬路和千葉建立了一個生產工廠，用於氫氣應用開發的熔融氣體“Hydrocut”，目的在擴大全國範圍。該會社對於希望獲得清潔能源的氫能，國內銷售環保汽車的燃料電池汽車（FCV），設有液化氫供應基地，並建立了涵蓋整個日本的供應體系。

因為本日是在參觀該公司實施的RFID應用在鋼瓶管理系統，因此在該工廠廠長負責講解RFID在其工廠實施的成效，該公司特別針對鋼瓶管理的需求，在日本JIMGA推動下將「氣體鋼瓶管理」標準流程模組化，協助該廠輕鬆管理，降低庫存與鋼瓶的損失率，該廠長表示自從實施了



貼式與掛式兩種RFID 標籤

RFID之後，透過鋼瓶安全管理，提前預知鋼瓶狀態，以降低意外發生機率與及早因應安全問題，又表示該廠隨時可追蹤鋼瓶使用歷程 與避免鋼瓶資料被竄改，以及鋼瓶逾期或即將到期之警示等，使該廠更能節省管理的時間與人力。依據日本JIMGA告知，目前RFID在日本實施截至107年3月為止，已有75家會社使用，共有277據點使用，在鋼瓶裝著數共780,000支。

事實上台灣高壓氣體公協會，在幾年前就針對國內氣體業者鋼瓶管理提出了RFID的推展，主要目的是鋼瓶安全為政府及氣體業都非常重視的議題，為防止鋼瓶遺失、完整掌握鋼瓶使用流向及落實鋼瓶安全管理是氣體業務必考量的趨勢。透過鋼瓶安全管理，提前預知鋼瓶狀態，以降低意外發生機率與及早因應安全問題。

藉著該廠廠長完整而詳細的說明，更讓團員能對RFID，有更近一步的認識。對該公司鋼瓶管理，無論是軟硬體都留下深刻的印象。

三、參訪心得

(一)、提高氣體界永續經營

不斷的精進為氣體界生產永續經營之指標，我們從千代田株式會社、岩谷氣體株式會社，可以看到他們在醫用氣體領域上與鋼瓶安全管理上均具成就，其所依憑的就是強大的管理能量，該兩公司除不斷創新外，亦不斷地從事研改精進現有產品與製程管理，才有今日傲人的成就。故期盼國內氣體業界，未來應提氣體的永續經營，並循整合氣體業界功能模式，強化氣體公協會技術委員會職能，就台灣目前環境評估整合模式、研發規劃，以提昇國內氣體設備、容器管理研發，在氣體市場上能開展出璀璨未來。

(二)、提高鋼瓶安全管理, 增進使用效率

參訪岩谷氣體株式會社，其使用RFID後，使得該工廠在鋼瓶管理上提升了很大效能；除可精簡人力外，其完善的監控系統亦可提升鋼瓶管理。從兩家可看到其在使用鋼瓶管理系統化，可有效精簡人力，有助提升鋼瓶使用率，防止災害發生,協助政府維護工業安全確保鋼瓶安全，完整掌握所有鋼瓶基礎資料，這些都是值得台灣氣體同業值得效法之所在。

四、結論

日本可以說是世界工業最進步的國家之一，其相關氣體與設備之營運好，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素質在各項表現來說，均達到國際標準之上，是我們效法學習的對象。此次有幸前往參訪學習，個人不僅只是瞭解其醫用氣體與鋼瓶系統管理；而是要深入瞭解日本工廠在管理、品質的維護、系統的研發等；不僅對個人而言有非常大的幫助，相信對此次參訪的同業而言更有許多的收穫。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。

國際氣體經營資訊

聯華氣體 陳高明 譯

國際氣體公司最新活動

1. 空氣產品集團(Air Products) 與印度巴拉特石油有限公司Bharat Petroleum Corporation Ltd. (BPCL)合作，有效提高煉油廠能力用以生產出更乾淨的石油相關產品

空氣產品集團(Air Products)於2018年5月14日宣布，已在位於印度科欽Kochi的煉油廠之綜合煉油擴建專案 (IREP) 中建立一個世界級工業氣體生產中心。自2009年起，空氣產品集團以工程公司之身分擴大在印度的工業氣體供應業務。在印度浦那的工程中心，空氣產品集團可提供應用空氣分離的工業氣體，氫氣生產和相關技術的知識與設備。

空氣產品集團最近與印度巴拉特石油有限公司 (BPCL) 簽署了一份長期合約，在印度BPCL Kochi煉油廠建設和經營一座合成氣生產設施。空氣產品集團目前在此營運一座工業氣體生產中心，該中心已於2017年投入使用，用以提供BPCL綜合煉油廠擴建專案 (IREP) 之氣體需求。

另外，空氣產品集團(Air Products)最初於1999年1月與印度當地家族企業INOX合資進入印度市場，名為INOX Air Products Pvt。這家合資企業由Jain家族和空氣產品集團共同擁有。INOXAP在孟買設有總部。該公司在印度擁有超過35個生產工廠與1,200名員工。INOX空氣產品有限公司在整個印度製造及供應工業氣體，產品包括氧氣，氮氣，氫氣，二氧化碳，氫氣和特殊氣體。該公司為印度化學，製藥，金屬，鋼鐵，食品，廢水處理，水泥，玻璃，紡織品，塗料，醫藥和紙漿等行業提供氣體產品，技術支援和工程服務。有關更多資訊，請參閱空氣產品集團的網頁。

2. 空氣產品集團(Air Products)為美國國家太空總署的InSight計劃供應氣體。

空氣產品集團為美國太空總署提供工業氣體，用以供給太空船飛行往火星六個

月的旅程所需之燃料及氣體，該太空船預計2018年11月抵達火星。空氣產品集團提供了專有的氦氣泵送系統，此泵送系統是氦氣加壓的關鍵，以及用於增壓和淨化燃料推進劑任務的氦氣儲槽，並且還提供液氮用於火箭儀器吹淨，以及液氧作為整個火箭燃料的混合物。

空氣產品集團的太空旅行歷史還包括為美國太空總署的獵戶座，太空梭，阿波羅和早期的水星任務提供加油和技術服務。空氣產品集團還積極參與越來越多的太空發射任務與其他幾家私人公司的飛行任務。

InSight是美國國家太空總署NASA計劃的一部分，該機構由阿拉巴馬州亨茨維爾的馬歇爾太空飛行中心管理。空氣產品公司已經在亨茨維爾供應了幾十年的氮氣。美國太空總署報導說，InSight將成為第一個在火星地表執行深處探測的任務，幫助科學家了解地殼，地幔和核心與地球有何不同。該任務還將重點關注地球內部熱量。這些發現可能有助於理解包括地球在內的其他岩石行星是如何造成的。

空氣產品集團一直對其與美國太空總署的合作感到驕傲，經由這項任務，空氣產品集團全球同事感受到公司參與的榮耀。本次火星任務還有幾個歐洲合作夥伴，包括法國、德國的太空機構，都參與這項任務。空氣產品集團在法國和德國等50多個國家擁有工業氣體業務。

空氣產品集團與美國太空總署的工作關係始於1957年，隨後在俄亥俄州啟用了一座工業氣體工廠，此後，該公司為美國太空總署提供液氫和其他工業氣體協助美國太空計劃發展。除了向太空發射任務提供氣體產品外，空氣產品集團還與位於密西根州的斯坦尼斯航太中心，德克薩斯州約翰遜航天中心以及馬歇爾太空飛行中心的NASA發動機測試計劃保持長期合作關係。詳情請參閱空氣產品集團的網頁。

3. 液空集團(Air Liquide) 與Covestro科思創簽署新的長期合約用以供應氫氣。

液空集團和高科技聚合物材料供應商科思創最近簽署了一份關於在科思創在安特衛普港區生產基地供應氫氣的長期合約。液空集團將投資8000萬歐元建設“新一代”氫氣生產設備。這家最先進的工廠將配備新型液化空氣專利技術，可提高製程的能源效率和減少整體環境影響。所生產的氫氣也將使液空集團能夠為歐洲客戶提供氫氣。

關於這一新的長期合約，氫氣將用於生產苯胺，苯胺是建築、汽車或家用電器行業許多行業使用的聚氨酯基礎化學品之一。

液空集團設計，建造和營運“下一代”氫氣生產設備 - SMR-X™1，能夠提高能源效率並減少碳足跡。與傳統SMR相比，生產氫氣的總體天然氣消耗量以及二氧

化碳排放量將減少5%左右。同時，生產過程中產生的部分二氧化碳將被科思創取出，並在科思創生產過程中用作原料。利用提高回收二氧化碳的效率，達到原始設計目標。

此工廠預計將於2020年投入營運，這款新型SMR-X™設備將在能源效率，安全性和可靠性方面提供最佳性能。新工廠還將提供比荷盧經濟區的科思創生產基地的開發，並將提供液空集團現有的安特衛普工業區氫氣需求。

4. 液空集團(Air Liquide)提高甲烷生產能力。

自2018年初以來，液空集團已在美國，法國和英國委託製造商建立及營運三個新的甲烷生產設備。利用這些設備，液空集團的甲烷生產能力提升不少，目前其生產能力為60千瓦熱能，相當於全年生產的500百萬瓦熱能。在過去四年中，液空集團已決定投資約1億歐元甲烷生產。現在，液空集團在全球營運10個生產設備，旨在淨化沼氣，將沼氣轉化為甲烷並將其注入天然氣網絡。

液空集團委託的三個新的甲烷生產設備位於美國Walnut，Mississippi，法國Cestas波爾多附近和英國伯明翰附近的Northwick。

美國新的甲烷生產設備位於東北密西西比垃圾填埋場（NEML）。這是液空集團在美國建造的第一個大型機組。它可以淨化生活垃圾處理場所產生的沼氣，並將其轉化為甲烷。

在歐洲，這些設備從農場廢物中提出沼氣並將其轉化為甲烷。部分甲烷用於生物NGV（車用天然氣）燃料的卡車，這是一種清潔的非化石燃料，無微粒排放。液空集團已經開發出涵蓋整個甲烷價值鏈的技術和專業的知識：淨化沼氣，將其轉化為甲烷，與當地企業合作注入天然氣網絡，液化，分銷由生物NGV推動的清潔車隊。

5. 普萊克斯集團(PRAXAIR)與韓國三星電子簽署長期協議，向韓國提供半導體生產廠氣體需求

2018年4月24日 -普萊克斯集團宣布簽署了一份長期供應協議，提供超高純工業氣體，包括氮氣，氧氣和氫氣以及氫氣，給三星在韓國京畿道平澤市的半導體製造工廠。這是普萊克斯迄今為止在單一客戶專案中的最大投資。

普萊克斯集團將建立，擁有並經營與運作多家氫氣廠和空分設備，以提供氣體滿足三星在全球範圍內不斷增長的半導體需求。普萊克斯集團還將建造多個淨化器和一個廣泛的管道系統來支持該項目。普萊克斯集團的第一批新工廠將於2019年啟動。

“40多年來，我們一直與三星緊密合作，提供可靠的工業氣體和創新技術，使他們能夠為全球電子客戶提供服務，同時幫助提高效率和增長，”普萊克斯韓國公司總裁BS Sung說。“我們很自豪能夠加強與全球半導體技術領先廠商三星的長期合作關係，並期待為其最新的世界級製造綜合體提供支持及供應可靠的工業氣體。

6. 普萊克斯集團(PRAXAIR)開始向馬拉松石油公司的路易斯安那煉油廠供應氫氣

2018年4月17日 -普萊克斯集團宣布，它已經開始向馬拉松石油公司位於路易斯安那州加里維爾的煉油廠供應氫氣。馬拉松石油公司是美國最大的運輸燃料精煉廠之一，在中西部，東部，東南部和墨西哥灣沿岸經營與運作綜合煉油，銷售和運輸系統。加里維爾煉油廠是美國最後一個主要的基礎煉油廠，也是美國今天在美國經營的第三大煉油廠。氫氣最近委託的新擴建工程提供給普萊克斯的路易斯安那東南部管路，目前正被馬拉松石油公司用於超低硫柴油項目。

“馬拉松石油公司是普萊克斯的重要客戶，我們很自豪能夠擴大我們的合作關係，包括向路易斯安那州的煉油廠供應氫氣，”普萊克斯全球氫氣業務總裁Dan Yankowski表示。“我們在密西西比河下游走廊的大量氫氣系統已經擴大，以支持該地區不斷發展的化學和煉油工業，這是我們穩健可靠的供應能力與如何能夠支持這種增長的一個很好的例子。”

7. 林德集團(Linde)智慧數位化重新定義生產工廠的管理。

林德集團智慧數位化重新定義生產工廠的管理是林德集團在法蘭克福ACHEMA展會上展示智慧型數位化管理之特色：林德將傳統的工廠製程與數位化商業模式相結合，推動林德集團(Linde)的數位化進程

數位化從基本上重新定義工廠製程管理。使用創造性和智慧型的方法來管理數位化資產，可以為客戶提供革命性的新方法，以提高營運效率並更主動地進行生產計畫。

林德集團已經有多年將數位化技術整合到各行各業的經驗，目前生產流程越來越多地集合新的方法和服務。以新客戶導入為例，林德集團相關團隊在數位化專案上工作三個月，如果他們成功，他們會迅速將其結果與業務結合，達到客戶需求。

為了將數位化的工作鑲入在整個公司文化裡，林德集團在其位於慕尼黑附近普拉赫和新加坡的工廠建立了數位化基地營。這些基地營是數位專家的基地，他們已經在林德的傳統業務領域積累了多年的工作經驗，並由數位化專家和軟體開發人員加以協助發展及改善。這些基地營聚集了來自科技公司和大學的數位化專家研究與發展。

林德集團為客戶提供機會，林德工程公司目前在俄羅斯東部阿穆爾地區建設的一座天然氣處理廠進行“模擬操作OTS”虛擬機器訓練。使用數位化模型，操作員可以在模擬工廠接受並完成訓練已確保熟悉工廠的內部工作。這使得操作員更容易在生產線上線，並確保操作人員有能力可以處理生產工廠嚴重情況。

林德集團還可以使用LindeGO，該系統由現場操作人員配戴智慧型眼鏡於現場走動。林德集團專家佩戴LindeGO眼鏡的當地操作人員聯繫，然後可以提供遠端支援解決問題，而無需實際前往該生產工廠。

林德集團的許多專案都使用林德多年來在各生產工廠收集而來的數據進行數位化。例如，林德集團將來自遍布全球的1,000家生產工廠的500,000多個傳訊器的訊號利用數位化傳輸到林德集團的預測性維護算法持續改善中心，然後我們可以將其結果平行展開到全球所有生產工廠。這使我們能夠及早發現設備健康問題並採取改善措施。“該專案的目標是確保工廠的最大可用性。僅在東南亞，林德希望通過持續改善的維護週期，以達到每年節省數百萬歐元的目標。

林德集團將於6月11日至15日在法蘭克福ACHEMA舉行。公司期待並歡迎參觀者在D4展廳的9.1站，在那裡他們可以發現林德工程公司的最新產品。

8. 梅賽爾集團(Messer)宣布擴展其二氧化碳業務

2017年，梅賽爾集團專注於擴大其二氧化碳業務。梅賽爾集團在保加利亞和波斯尼亞 - 黑塞哥維那的兩個新生產基地共投資285萬歐元。目前皆已投入營運。

在保加利亞的卡斯圖尼亞村莊，梅塞爾委託一家工廠生產能力接近1噸/小時的二氧化碳工廠。工業氣體製造商從乙醇生產而產生的廢氣中取得二氧化碳，然後再回收。許多工業過程釋放出二氧化碳。回收裝置在氣體逸出之前將氣體抽出，然後分幾個階段進行清潔，以使其可以重新使用。梅賽爾集團在保加利亞的運輸中心，投資35萬歐元用以優化梅塞爾在保加利亞的物流運輸，使其能夠降低運輸成本並為客戶提供更快的供貨服務。

梅塞爾還投資擴大其在波斯尼亞 - 黑塞哥維那的二氧化碳業務：位於Sočkovac的新工廠將使現有產能每小時增加0.85噸達到二氧化碳每小時兩噸的產量。這項投資超過250萬歐元將使二氧化碳出口到鄰國。生產和儲存以及運輸系統符合食品行業的高標準要求，並通過了HACCP（危害分析和關鍵控制點）和FSSC 22000（食品安全體系認證）的認證。

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。

高壓氣體特定設備及容器術科技能檢定現況

聯華氣體 董仲康

一、前言

勞動部勞動人力發展署技術士技能檢定中心已自去(2017)年11月開辦高壓氣體特定設備及高壓氣體容器操作技術士技能檢定業務，而且在高雄金屬發展中心也完成了第一次的檢定，共有五位應考人員獲得高壓氣體特定設備操作及四位應考人員高壓氣體容器操作檢定通過，並順利取得技術士之證照。

二、目前合格檢定場所介紹

A.高壓氣體特定設備

北部：台灣省工商安全衛生協會附設中壢職業訓練中心，一座，地址為桃園市中壢區中央西路2段30號之1及2，(有效到期日:111年11月23日)

中部：台灣省工商安全衛生協會附設台中職業訓練中心，一座，地址為台中市霧峰區南柳里八鄰霧工二路18號，(有效到期日:111年11月17日)

南部：

- 1.財團法人金屬工業研究發展中心，一座，地址是高雄市楠梓區高楠路1001號，(有效到期日:108年12月15日)
- 2.社團法人中華民國工業安全衛生協會附設高雄職業訓練中心，一座，地址為高雄市仁武區仁林路236之17號，(有效到期日:112年3月25日)
- 3.中華壓力容器協會附設高雄職業訓練中心，一座，地址為高雄市大寮區鳳屏二路22號，(有效到期日:108年12月16日)

- 4.台灣中油股份有限公司訓練所，兩座，地址為嘉義市吳鳳路94號(有效到期日:勞動部尚在審議中)

B.高壓氣體容器

北部、中部目前皆無任何單位設立，南部亦只有財團法人金屬工業研究中心設立於高雄市楠梓區高楠路1001號(有效到期日:110年11月7日)

三.勞動部補助辦法

目前勞動部勞動人力發展署技術士技能檢定中心，對於有意申請設立上列之合格術科場地的補助辦法，是分北、中、南三區來輔助，一區限一個單位申請，而且所使用之設備也限制為新近製造，且通過勞動部相關單位檢查合格，取得有效合格證書者，完全排除使用中古舊設備，即使有合格證書亦不在輔助範圍內。接著再向技術檢定中心申請評鑑，經勞動部技檢中心評鑑人員評鑑合格者，發給合格術科場地證書，始可向勞動部申請補助。

目前補助金額為每座高壓氣體特定設備及高壓氣體容器最高補助金額各為新台幣100萬元。

四.結語

目前全台高壓氣體特定設備操作合格術科場地共有六座，高壓氣體容器操作合格術科場地僅有一座，而前述兩者合格之術科監評委員則各有25位，初步看來技術士技能檢定作業尚在起始階段。

而職安署也還未明文規定何時前面兩者要進入完全技能檢定作業之時程，故今日兩者仍是採用發放結業證書與頒發技術士證照並行實施，只是本文中所述之各訓練單位早已開始從合格術科場



地來做為訓練時術科實作的場所，為求高壓氣體特定設備操作與高壓氣體容器操作兩者早日進入技術士技能檢定作業，尚望職安署能早日明定正式實施時程，以利各訓練單位訂定教學方式，而各高壓氣體使用單位也能招募到有實際操作技能的人員。





馬自達RX-8轉子引擎氫能兩用車（圖片擷取自網路）

水燃料電池之「氫能」未來可期

育秀基金會 董書芬

一、前言

「全球需求強勁、石油輸出國家組織（OPEC）減產、地緣政治和制裁引發的不確定性」，新聞播放著油價漲聲不停，不斷傳出受國際政經局勢以及進入夏季用油高峰等因素影響，目前已創下3年半來的新高，而油價大幅波動將對全球經濟成長和通膨造成直接影響，讓人不禁又想到有沒有什麼替代能源是符合綠能、環保、節能減碳呢？

當然就連想到電動車、油電混合車、氫氣車，時下在政府為解決空污問題，發展電動車產業推出補貼措施，以去（2017）年為例，台灣機車全年掛牌數共100.5萬輛，創下22年最高紀錄，其中電動機車Gogoro銷售約3.5萬輛，在全台現有機車市占率已拉高至5%以上。

電動車是否環保？燃油車廠最常回答的「只是把汽車排放的廢氣（以二氧化碳為代表）轉移到了發電廠」，再者談到排碳量，還要看各國能源結構，現在電動車排碳量約燃油車的四成，未來如果燃煤發電占比再上升，電動車排碳量就會同步增加。另外，還有鋰電池延伸的相關問題等…

在交通上，世界各大廠相繼推出氫汽車（使用氫燃料電池Fuel Cell）包含機車、汽車、卡車、大巴士等，氫氣擁有零污染、高效率的特性，氫能的需求也應運而生，也成為了能源的明日之星，氫燃料電池車成本太高，加氫站網路不成熟，短時間內無法普及，但氫燃料電池車能真正實現零排放、零污染，會是未來必然的選擇。

二、水燃料電池介紹

除了使用電動車、氫氣車外，還有不用汽油，直接將水當作燃料，號稱喝水就能上路的引擎，水跟石油比起來，既便宜，取得又容易。史丹利·邁耶（Stanley Meyer）發明了一種引擎，只要向汽車油箱加水，就能開動，他將這個裝置命名為「水燃料電池」（Water Fuel Cell），據稱水燃料電池是將水分解成其組成元素氫和氧，然後將氫氣燃燒產生能量，這是重新形成水分子的過程。

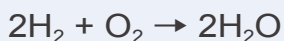
1980年，他自製一台水燃料汽車，從洛杉磯開到紐約，這段距離大約是3000公里，卻只用了83公升的水，而且水是100%潔淨的能源，這台設備不僅大大減少污染，不會製造二氧化碳，更是大大省了荷包。

1996年史丹利·邁耶在他即將展示水燃料電池汽車之前猝死。之後，日本的汽車產業Genepax公司也發現了同樣的技術，稱之為水能量系統（Water Energy System, WES），推出一套將水分解成氫和氧產生能量，讓汽車只吃水就可以發動，但他們的成品還沒上市，就被當局勒令停業。

姑且不論陰謀論的真實性，真有加水讓汽車跑起來，這麼神奇的事嗎？求證於維基百科：依目前科學認知，加水就能跑的汽車在科學上是不可能的，下列將水電解成氫和氧，



然後再將氫和氧燃燒產生能量。



由於上面兩個反應只是同一個反應的正逆反應，所以反應沒有任何能量輸出。即使整台車能跑，跑的能量實際上也來自於汽車的電池（為第一步電解反應供電）。「加水就能跑的車子」只是效能很糟的電動車，自然不會有公司願意生產。

其實加水讓汽車跑起來，並不是用水充當汽車引擎的燃料，而是將水加入氫氣產生器，透過引擎上的氣體控制系統，就可以把液體燃料經過質能變化，製造趨使引擎運轉的動能。

三、氫能源即將實現

還是回到利用氫氣做為汽車的燃料，利用氫氣經過化學反應後產生能量，可作為是燃料電池，也可以儲存能量，而它不但不會產生廢氣污染環境。因為氫是一種可再生的能源，使用氫為能源的最大好處是它能跟空氣中的氧，產生水蒸氣排出，有效減少了燃油車造成的空氣污染問題。

以氫氣作為汽車動力可分為兩種，一是氫內燃汽車（HICEV），另一是氫燃料電池汽車（Fuel cell vehicle-FCEV），氫內燃汽車是以內燃機燃燒氫氣及空氣中的

氧產生動力，推動的汽車；氫燃料電池汽車是使氫或含氫物質及空氣中的氧通過燃料電池以產生電力，再以電力推動電動機，由電動機推動車輛。

氫內燃汽車發展甚早，HICEV一般內燃機為基礎改良而成，要實現並不困難，1807年Isaac de Rivas製造了首輛氫內燃車，隨後寶馬、馬自達跟進。其它重要汽車生產商則看好氫燃料電池汽車，包含日產、福特汽車、通用汽車、現代集團、豐田等於2009年發表聯合聲明，投入研發氫燃料電池車，因為燃料電池的效益高過諸多內燃機，內燃機效率頂多有20~30%，而最差的燃料電池也有35~45%效率。

氫燃料電池汽車從最早量產應用的HYUNDAI ix35 FCEV到TOYOTA Mirai，再到HONDA FCV Clarity，三款車型已進入市場銷售，好消息不僅如此，2016年中國揚子江汽車集團實驗生產常溫常壓氫能儲存公車泰歌號，2018年已正式上路，以及2017年法商阿爾斯通（Alstom）運輸公司的氫氣動力火車CORADIA iLINT在德國測試首次行駛成功，預計2018年將開始載客行駛測試。

雖然燃料電池車可謂終極環保車，但是仍不易普及，主要是因為補充重要燃料氫氣的加氫站設置成本過高，日本是全球首個明確推進燃料電池汽車應用的國家，包含Toyota、Nissan、Honda等11間企業於今（2018）年3月宣布組成Japan H2 Mobility, LLC（JHyM）聯手推動燃料電池車，以實現日本政府在2016年時發表關於氫燃料及FCV的策略，將在2021年前建造80座加氫站，目標2020年時日本要有4萬台FCV，並有160座加氫站，建構能在日本輕鬆駕駛FCV的環境。

四、結語

自第一次能源危機後，「氫能」成為了有望取代石油經濟的明日之星，雖然氫能發展常遇到高成本、儲存技術及生產方式等重要的瓶頸問題，使得許多產業望之卻步，但是氫燃料因在能源和環保方面具有獨特的優勢，使用氫氣引擎的汽車是未來非常具有發展潛力的一種產品。



氫燃料電池車與燃料車一樣，只是不加汽油改加氫氣馬自達RX-8轉子引擎氫能兩用車（圖片擷取自網路）



要有足夠多的加氫站，才易使氫燃料電池汽車普及（圖片擷取自網路）



技術通報

協會技術委員會

1. 本會(中華民國工業氣體協會)委託之各高壓無縫鋼瓶安全檢驗站，除需依標準檢驗程序執行檢查作業，判定受檢鋼瓶是否符合安全標準，並需將檢測記錄於次月第一週寄出，確保本會能於每月10日前收到記錄及統計表。本項資料悠關該鋼瓶產品責任保險生效日期，各委託檢驗站必須遵循。
2. 本會寄發之各類合格安全識別環，貼紙式、帶狀式、圓片式均屬數量管制品，發放、申請、收回都分別依檢驗站進行統計，並於年度結束時收回未使用的部份進行清點，清點結果於理監事提出報告。各委託檢驗站如有數量差異，將可能受到理監事會討論後決議之方式處置，嚴重者可能被終止委託並追繳回合格識別環。各委託檢驗站必須於日常對合格識別環做妥善管理。
3. 超低溫可攜式搬運氣體容器(小液罐)定期再檢查作業，示範工場設立在即，茲提醒在該區域作業人員、主管、訪客等，特別注意窒息性氣體氮氣之逸散與積滯問題。現場環境必須維持以自然通風使不致產生缺氧之疑慮，再輔以機具設備強制通風。現場必須進行氧氣濃度檢測，持續追蹤檢測並留下記錄，記錄表上應有檢測時間、濃度真值、檢測人等。
4. 超低溫可攜式搬運氣體容器儲存中應檢點及注意事項：(1).超低溫容器不同於一般筒狀高壓氣體容器，其壓力在儲存中仍會因熱度侵入而上升，因此一天必須進行一次以上的檢點。針對壓力超過最高填充壓力的容器，必須利用排放閥排出氣體，使其下降至未滿 1 M P a 的壓力。(2).由於正常的容器並不會發生結霜、結露等現象，因此必須注意有無此類現象。(3).有關超低溫容器之異常現象應即時處理。排放氣體應特別留意自然通風與氣體積滯問題。

災害事故案例及防止對策

協會技術委員會

將高壓氧運用在醫療用途上越來越普遍，據美國權威醫療機構梅奧診所 (Mayo Clinic) 稱，高壓氧使用於以下這些症狀1.潛水夫病2.動脈空氣栓塞 3.一氧化碳中毒4.因糖尿病造成的難以癒合的傷口5. 擠壓傷6. 壞疽 7.皮膚骨骼組織感染性壞死8. 輻射傷 9.燒傷 10嚴重貧血等症狀具有治療上之療效。但因氧氣之助燃效應引起之高壓氧艙火災在1967—2016間全世界死亡人數遠超過100人，其中亞洲地區就佔了一半以上。案例包含：一、2009年發生在美國佛州一家醫院,躺在高壓氧艙接受高壓氧治療的一名婦女跟他的孫子在治療過程中，高壓氧艙突然起火，造成這名婦女跟他孫子都被燒死。二、2016年3月14日 印尼某海軍醫院高壓氧艙火災，造成治療中的4人死亡。三、2014年7月24日上午，當時一名老人在韶關南雄市的醫院高壓氧治療中心接受治療時發生高壓氧艙火災意外身亡等。

可能原因：1.患者攜帶火種進入高壓氧艙 2.患者穿著易生靜電之衣服進入高壓氧艙 3.患者在高壓氧艙點燃香煙 4.患者穿著易燃材質之衣服或飾品進入高壓氧艙 5.高壓氧艙內之機械組件使用非耐燃材料 6. 高壓氧艙內空調系統使用了非阻燃之潤滑物 7. 高壓氧艙加壓時操作不當等。8.高壓氧艙使用了與氧氣不相容的設備或裝置。

防範對策:1.安全設計，高壓氧艙之整體設計與製造，應採用耐燃材料與阻燃設計。2.設備安裝運轉前務必確認接地裝置之效能。3.防止靜電火花，進入高壓氧艙之人員只被允許穿著棉質或耐燃纖維材質之衣服，並禁止患者攜帶其它物品進入高壓氧艙。4. 作業標準化，高壓氧艙應依其類型與大小訂定不同之標準作業程序，高壓氧艙之操作應由訓練合格之專科醫師依標準作業程序操作並全程監看艙內狀況，一有異常應馬上轉成緊急處置模式，加壓加氧過程嚴禁升壓過快。5.患者進入高壓氧艙前應接受衛教。6. 高壓氧作業區嚴禁煙火。



大型高壓氧艙



小型高壓氧艙



法規及政令宣導

協會技術委員會

- 一、勞動部107.06.19勞動發能字第10705051831號令修正「技術士技能檢定新職類開發評估諮詢作業要點」，並修正名稱為「技術士技能檢定新職類開發或職類調整評估諮詢作業要點」，自即日生效。
- 二、勞動部107.06.04預告「機械設備器具安全標準」部分條文修正草案（預告終止日：107.08.06）
- 三、衛福部食藥署107.06.13衛授食字第1071404581號公告 修正「藥事法第一百零二條所稱無藥事人員執業之偏遠地區與非屬上述偏遠地區列表」附表三、附表四、附表十二、附表十三及附表十五，如 附件，並自即日生效。主要是依據：藥事法第一百零二條第二項。公告事項：修正「藥事法第一百零二條所稱無藥事人員執業之偏遠地區與非屬上述偏遠地區列表」附表三、附表四、附表十二、附表十三及附表十五。詳細內容請登入衛福部食藥署網頁參閱 <https://www.fda.gov.tw/TC/newsContent.aspx?cid=3&id=24137>

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。





107 年度可燃性高壓氣體作業安全研討會參與熱烈

勞動部職業安全衛生署為強化可燃性高壓氣操作及使用之安全管理，並落實高壓氣體安全相關法令規定，以降低意外事故發生，特委託本會於6月1、20、28日在北、中、南辦理3場「107年度可燃性高壓氣體作業安全研討會」，相關課程及講師人選，經本會技術委員會推派如下：

- (一)可燃性氣體意外事件案例，請慧盛材料莊浩洸經理主講。
- (二)氫氣操作及安全使用實務，由三福氣體蘆竹廠張坤星廠長擔任。
- (三)矽甲烷操作及安全使用實務，由實聯精密化學鄭新權副總經理主講。
- (四)乙炔操作及安全使用實務，由遠榮林園工廠陳禮丞工程師擔任。
- (五)氨氣操作及安全使用實務，請中普氣體林興鈞經理擔任。
- (六)高壓氣體安全相關法規，由職業安全衛生署指派周有洸先生主講。由於課程以實用為主，吸引甚多同業、會員及相關機構派員參加，3場均報名滿額，約有300餘人，參與熱烈。

講師群：



慧 盛 莊浩洸先生



遠 榮 陳禮丞先生



中 普 林興鈞先生



三 福 張坤星先生



實 聯 鄭新權先生



職安署 周有洸先生

本會、中華民國工業氣體協會與勞動部職業安全衛生署107年度安全伙伴計畫，業經勞動部職業安全衛生署核定，全案經費共46萬3,352元，該署負擔50%為23萬1,676元，本會及協會各25%為11萬5,838元。本案已請技術委員會依計畫執行，有關本會與協會分工，依往例本會負責「計畫、預算擬訂及執行、各項會議紀錄、結案及行政事項」，協會辦理「會計、經費保管、發放、支用結報及報表編製、決算事項。」，本案工作事項摘列如下：

- (一)專案研究部分有試行小液罐檢驗站及壓力容器餘命之評估二案。
- (二)翻譯亞洲工業氣體協會技術文件計高壓氣體案統軟管等五項。
- (三)輔導會員工廠二家撰寫高壓氣體事故案例12案及辦理三場安全宣導會。

※ ※

衛生福利部食品藥物管理署107年3月22日FDA風字第1071101413號函，重申國內西藥藥劑製造工廠及持有西藥製劑許可證之販賣業者應於107年12月31日前全面完全實施國際標準藥品優良運銷規範(PIC/S GDP)之政策，本會已轉知會員，摘要如下：

- (一)衛生福利部分別於106年6月26日及106年12月28日公告增訂藥事法第五十三條之一條文及「西藥藥品優良運銷率則」，為確保消費者用藥品質與安全，重申108年1月1日起，所有西藥製劑製造工廠及持有西藥製劑許可證之販賣業者，應全面完成實施PIC/S GDP，未符合者，屆時將不得從事西藥藥品之運銷作業。
- (二)為強化相關業者對GDP規範認知，今（107）年度持續委託專業單位辦理GDP輔導及評估計畫，包括：
 - a.委託社團法人中華民國學名藥協會辦理GDP輔導性訪查活動，其對象包含持有/未持有西藥製劑藥品許可證之販賣業藥商、執行西藥製劑標示與包裝作業之物流業者、西藥製劑廠/醫用氣體廠及執行西藥製劑藥品儲存、運銷相關業者，活動相關簡章請至社團法人中華民國學名藥協會網

頁 (<http://www.tgpa.org.tw/page/news/show.aspx?num=4353>) 下載。

- b.委託財團法人醫藥技術發展中心辦理業者GDP符合性之評估，籍由專家之診斷，協助業者了解PIC/S GDP符合程度並及早因應。

(三)邇來食品藥物管理署查核時，發現下列涉及違反藥事法相關規定之情事：

- a.部分業者未經食品藥物管理署核可，及擅自於國內執行藥品貼標包裝作業，與原核准登記不符，甚至有擅自竄改藥品之製造批號及有效期限之情事。
- b.藥品儲存倉庫未向當地衛生主管機關申請核准或變更。
- c.藥品委外儲存或運送，未定期評估受託業者確實履行要求之工作能力。

(四)為利業者及時獲得GDP最新消息並事前準備，食品藥物管理署網站公布相關公告或函、最新消息/活動、相關Q&A，業者可上食品藥物管理署網頁 (www.fda.gov.tw) 之「製藥工廠管理 > 藥品GDP專區」中查詢並下載。

※ ※

本會乙炔容器安全小組於107年5月份派員赴「國照理化實業股份有限公司」、「祥利氣體工業股份有限公司」及「聯通氣體股份有限公司」稽核乙炔檢驗站作業情形，有關審查結果及缺失改進事宜，均請各檢驗站依本會「乙炔容器定期安全檢查規範」規定辦理申覆。

※ ※

本會為加強乙炔從業人員及檢驗站人員之安全意識與正確操作方法，於107年6月13日在遠榮氣體工業股份有限公司林園工廠辦理「乙炔安全宣導及實作觀摩」，由技術委員會乙炔安全小組商請遠榮陳禮丞工程師及相關人員擔任講師及助教，計有相關會員及同業20餘人參加。

※ ※

本會與中華民國工業氣體協會共同組團，於107年5月23日至 5月27日赴日

本參觀氣體工廠，本會計有理事卓文仁、沈欣儒、桑進家、溫皓欽、林群凱、古魁楨、監事龔建國及本會秘書長與相關會員參加。

詳細行程及參觀工廠狀況請參閱本期「氣體工業」會刊，遠榮氣體樹林廠龔建國廠長大作之報導。

※ ※

京和科技股份有限公司申請入會案，經本會派員實地訪問，並將相關資料，送107年5月17日第14屆第2次理事會審議通過，經報內政部業已同意核備，該公司經核定為本會乙級會員，並派賴彥村、張景智、易仲恆及邵志豪四位為會員代表，自107年6月1日起生效。

※ ※

同業動態：

台中市高壓氣體商業同業公會於107年5月18日，在台中市南屯區環中路四段二號潮港城餐廳，舉行第三屆第二次會員大會，本會以理事長名義致送花籃乙對致賀。

※ ※

新北市高壓氣體商業同業公會於107年6月1日，在台北市承德路一段3號君品酒店，舉行第十屆第二次會員大會，本會致贈花籃乙對，並祝大會成功！

※ ※

桃園市高壓氣體商業同業公會於107年6月22日，在桃園市蘆竹區大竹北路173號，舉行第13屆第2次會員大會，本會以理事長名義，致贈花籃乙對致賀！



中華民國工業氣體協會會務報導

曾淑芳

本會於107年5月17日舉行第九屆第八次理監事聯席會議通過：

- (1) 本會預訂107年11月16-17兩日於宜蘭傳藝老爺行旅辦理本(107)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107年5月2日勞職安3字第10710133732號函核定，將辦理：

一、專案研究二項

1. 試行小液罐(LGC)檢驗制度實驗檢驗站。
2. 壓力容器使用殘餘壽命評估方法研究。

二、亞洲工業氣體協會(AIGA)技術標準中文化

1. 安全灌充二氧化碳鋼瓶及集束容器。
2. 液態二氧化碳容器失壓的安全操作。
3. 液態氧氣和低溫氣態氧氣閥件使用的設計、製造、安裝、操作及維護保養。
4. 工業氣體鋼瓶閥件出口接頭的參考指南。
5. 高壓氣體系統軟管。

三、成立技術團隊輔導評鑑事業單位

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(107)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4,675檢驗支數127,844不合格數689不合格率0.54%。



107年4月26日假本會會議室辦理本(107)年度第一梯次檢驗站新進、儲備人員及新設站檢驗員基礎教育訓練，參加人員計8人，學習熱烈，考試均合格，並發結業證書。

※ ※

本會107年國外參訪，團員計30名由卓文仁理事擔任團長，已於5月23日至5月27日執行並圓滿結束。本次參訪日本東京千代田醫療氣體中心及岩谷氣體公司群馬縣工廠，千代田醫療氣體中心位於東京都埼玉縣朝霞市膝折町2丁目16番23號，岩谷氣體公司群馬縣工廠位於東京都群馬縣樂郡明和兆下江黑680-1，團員們現場了解醫療氣體生產管理及RFID應用於鋼瓶管理現況。

※ ※

商會動態：

107年4月13日新竹市高壓氣體商業同業公會召開第十二屆第三次會員大會，本會致送捐助款祝賀。

107年5月18日台中市高壓氣體商業同業公會召開第三屆第二次會員大會暨改選理監事，本會致送捐助款祝賀。

107年6月1日新北市高壓氣體商業同業公會召開第十屆第二次會員大會暨改選理監事，本會致送捐助款祝賀。

107年6月22日桃園市高壓氣體商業同業公會召開第十三屆二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4日上午11點於台北市喜來登大飯店召開第九屆第三次會員大會。



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，四十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., LTD.

台北廠：新北市板橋區三民路一段22號
電話：(02)29616858 29519294

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

三福氣體

全球領先技術 在地深耕服務



三福氣體成立於1952年，是一家擁有領先全球專業及健全在地知識之工業氣體、設備和技術供應商。經由不斷的改進與創新，我們秉持熱情的理念，不懈地追求並努力超越客戶的期盼，以幫助客戶取得長久的成功。我們承諾對環境的保護並確保永續經營。

讓我們累積六十多年的專業為你服務並成為你值得信賴的策略伙伴。

競爭性解決方案以滿足客戶需求

我們擁有完整的產品、服務及解決方案，以服務我們的電子、光電、顯示器、能源及工業等不同產業的客戶。

主要產品包括：

- 大宗氣體
- 各種特殊氣體
- 工業氣體、醫療氣體、標準氣體
- 現場供氣
- 技術及工程服務

三福氣體股份有限公司
Air Products San Fu Co., Ltd.

104台北市中山區
中山北路二段21號5樓
Tel : 02-2521 4161
Fax : 02-2581 8359

tell me more
airproducts.com.tw

我們重視： 安全、環保、品質、效率



我們擁有：ISO9001:2008 認證
醫用液氧GMP 認證
醫用液氧GDP 輔導績優廠商

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