



## *Commitment to Circular Economy*

We are Endorsing to do our Best Practices to Target Circular Economy

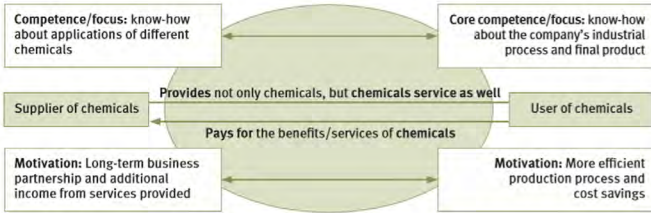
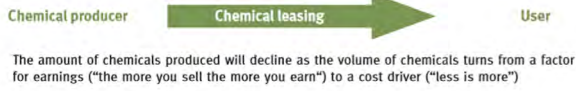
We are Committed to Organize a Circular Economy Working Group

TCIA Circular Economy Guidelines and a Voluntary Program will be designed

Our Ultimate Goal is reach Three Zeros: Zero Waste, Zero Discharge and Zero Incidents

Better Future via Chemical Industry

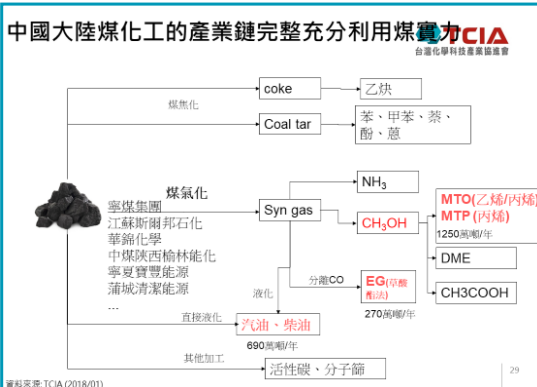
# 目錄



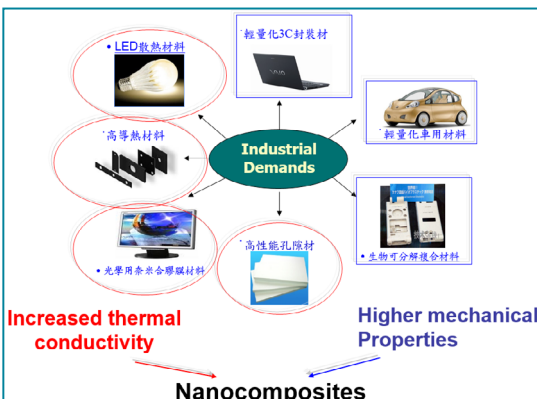
03



13



15



34

## TCIA 脈動

- 02 | TCIA 訪工業局  
催生國內化學品租賃制度
- 06 | 建立 CE 大平台  
2017 年第四次循環經濟工作小組會議
- 12 | 永續化學新材料 健康舒適好生活  
2018 年第一次高峰論壇暨獎章委員會

## 化工觀點

- 16 | 評估中國煤化工對台灣化學產業影響

## 特別報導

- 21 | 2030 年汽車發展主軸與潛力產品預測

## 循環經濟

- 25 | 植物纖維素改質技術及其應用

## 他山之石

- 30 | 中國石油藍皮書揭露產業發展石油產業現況

## 化工技術

- 35 | 工業乾燥與高功能性材料

## 國際要聞

- 39 | 高分子材料之多尺度模擬設計平台
- 48 | 國際要聞

**出版者**

台灣化學產業協會

**發行人**

李謀偉 理事長

**總編輯**

曾繁銘 秘書長

**顧問**

陸國亮 博士

**各委員會召集人**

產業政策委員會 馬振基 召集人

形象提升委員會 景虎士 召集人

高峰論壇暨獎章委員會 陳顯彰 / 陳偉望 召集人

創新暨永續經營委員會 彭裕民 / 于樹偉 召集人

國際暨兩岸委員會 許千樹 / 馬振基 召集人

**公學協會編輯委員**

中國化學會 趙奕婷 秘書長

中華民國強化塑膠協進會 趙 珏 秘書長

中華民國高分子學會 陳俊泰 秘書長

台灣光觸媒產業發展協會 蔣孝澈 理事長

台灣區石油化學工業同業公會 何麗君 總幹事

台灣區合成皮工業同業公會 劉美娜 總幹事

台灣區合成樹脂接著劑工業同業公會 向曉南 總幹事

台灣區塑膠製品工業同業公會 陳旭 副秘書長

台灣區橡膠工業同業公會 陳鈺光 總幹事

台灣區黏性膠帶工業同業公會 李美珠 總幹事



近年氣候變遷劇烈，全球企業重視節能減碳的永續發展。而台灣能源、天然資源、水資源的不足，這些變動趨勢影響台灣化學產業發展。為此，台灣化學產業協會推動循環經濟，提升原料、能源、資源有效利用，減少溫室氣體排放，成為保護生態環境的重要策略。

TCIA 將以產品生命週期衡量，協助解決化學產業界推動循環經濟問題，本會將建立一個共同平台，促進產業鏈上下游合作，以及跨產業的合作。TCIA 鄭重宣示推動循環經濟，整合會員力量，達到下列目標：

- 整合台灣化學產業協會成員的技術和資源，持續推動產業永續發展
- 協助化學產業因應全球循環經濟風潮驅動的機會
- 朝向達成零廢棄、零排放、零事故的終極目標

台灣化學產業協會理事長

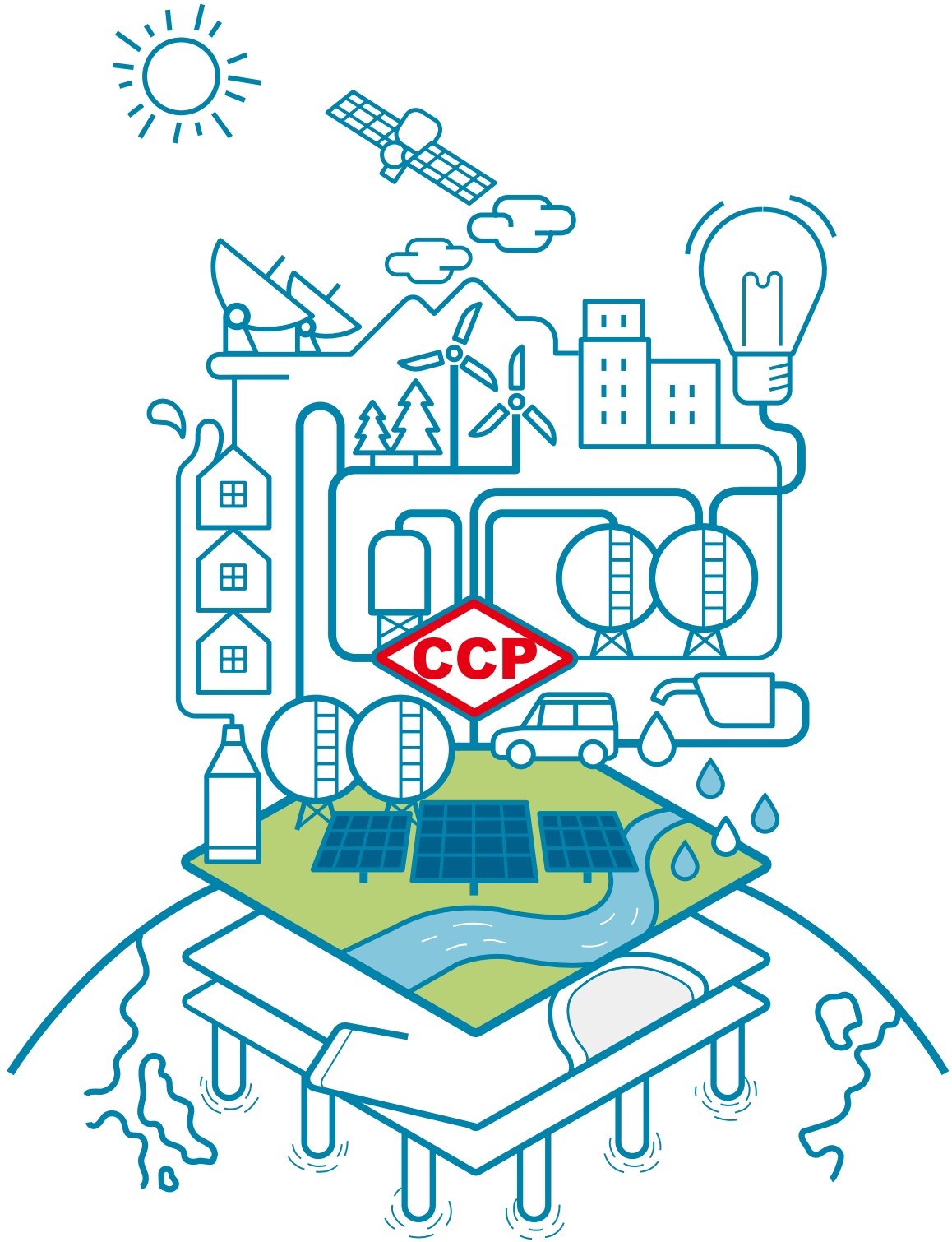
**李謀偉**

聯絡地址 台北市八德路四段 85 號 6 樓

電話 02-2763-1611 分機 110428

客戶服務 邱謙如

網址 <http://www.twcia.org.tw>



長春集團

**CHANG CHUN GROUP**

# TCIA 訪工業局 催生國內化學品租賃制度

TCIA 秘書處

## TCIA 積極推動循環經濟

理念，同時廣納國際趨勢，發揮平台功能，與政府、業者間互相連結，創造產業的整體綜效。2018 年，TCIA 正式發起「推動化學品租賃 (chemical leasing) 制度」提案，由李謀偉理事長領銜，馬振基副理事長、循環台灣基金會陳惠琳執行長、TCIA 循環經濟小組牟科俊召集人、聯成集團陳志昕特助、工研院材化所宋清潭特助、永光化學彭建鋒高專、宏遠興業林煌山經理、TCIA 曾繁銘秘書長共同連署，建請政府協助推動化學品租賃 (Chemical Leasing) 制度。

隨即，TCIA 展開積極的動作。2018 年 2 月 5 日，由李謀偉理事長帶領提案團隊拜訪工業局，與永續發展組、民生化工組進行資訊交流，當面提出建言，以及國內產業的實例，獲得兩組出席長官的高度興趣，並承諾將此列入年度規劃考量，可由示範產品做起，逐步導入新觀念，推動台灣化學產業減廢及循環生產。

## 行動，劍及履及

推動化學品租賃的背景，最重要的資源的稀少性、環境的劣化、氣候變遷的加劇。對此，循環經濟成為全球最重要的產業發展趨勢，也是應對的解方。TCIA 在 2017 年 9 月舉辦的循環經濟論壇會中，由李謀偉理事長代表本會，發表台灣化學產業協會循環經濟宣言：「整合台灣化學產業協會成員的技術和資源，持續推動產業永續發展，協助產業因應全球循環經濟風潮驅動的機會，並朝向達成零廢棄、零排放、零事故的終極目標。」

早在宣誓之前，TCIA 已積極展開循環經濟的行動，除成立循環經濟工作小組，蒐集國際資訊，定期召開會議取得國內產業共識外，更主動以問卷調查方式，徵詢會員對於廢棄物資源化標的物的現況與問題，發現會員廠商受限於資訊、技術、法規等層面，無法自行處理，導致循環經濟工作斷鏈，殊為可惜。

參考先進國家作法，在政策面上，日本是以「資源」的角度管理廢棄物，相對我國則以「廢棄物」角度來管理這些潛在的資源。這樣的差異造成不同的結果，如表 1 所示。

表 1 日本與台灣對於廢棄物的政策差距

	廢棄物定義	如含貴金屬廢液	管理態度	重視之階段
日本	有價與否	資源	開放	廢棄物成分分析 純化技術 高值化應用技術
台灣	足以影響人體健康或污染環境者	廢棄物	管制	中間處理技術

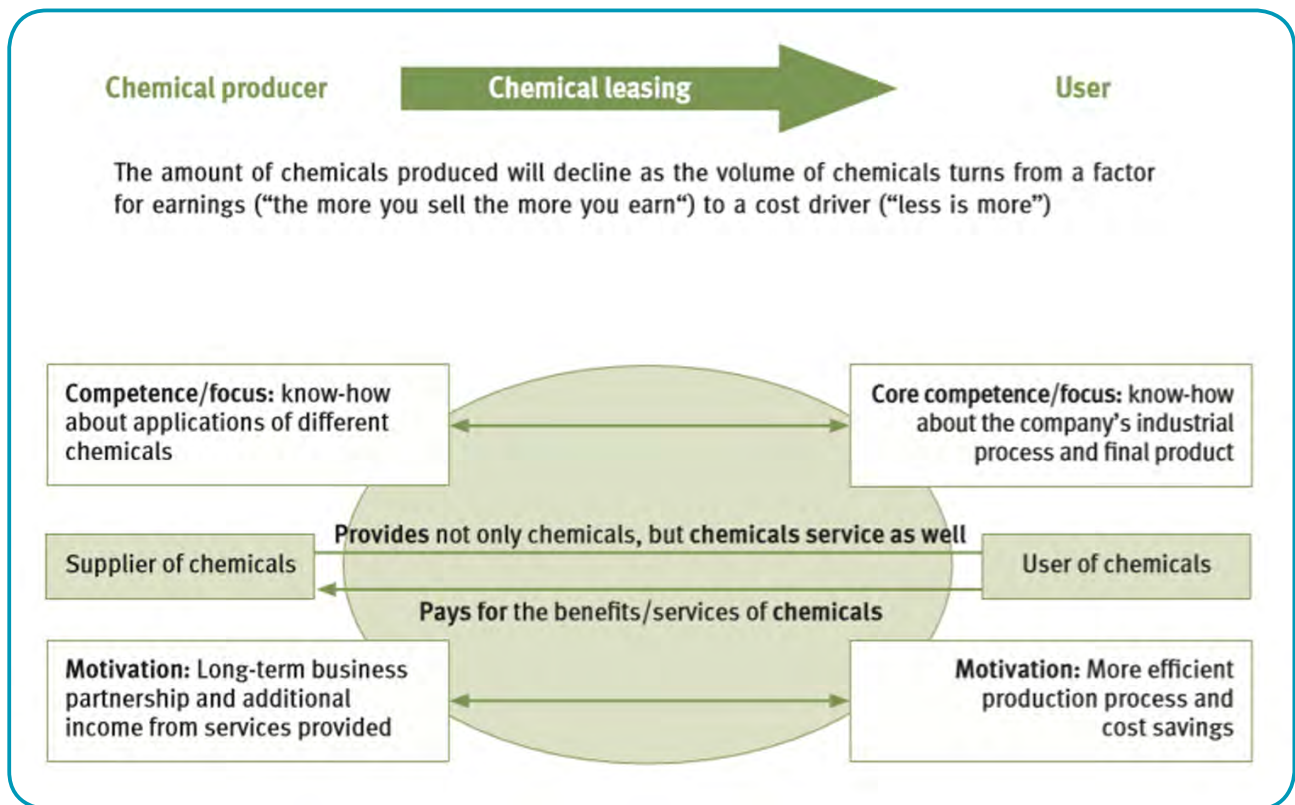


圖 1 聯合國化學品租賃制度模式

日本對將這些廢棄物視為戰略物資，採取開放與鼓勵的態度，促使資源化產業朝重視前端分析，進而提升高值化技術。相對在台灣，從嚴採取管制方式，抑制技術升級之投資意願。再者，依據國內法規，化學材料多數不被列於事業廢棄物再利用的規範內，此處如無法解套，循環經濟等於是空談。

因此，TCIA 在本此拜訪活動中，特別建請工業局能夠在法規層面上予以協助，對於廢棄物清理法等問題進行意見溝通。此外，提出建置「循環經濟資訊交換媒合平台」概念，集合上中下游生產者，以及廢棄物、運輸等不同領域業者，透過資訊交流，讓擁有可資源

化材料或產品的廠商，將資訊傳達有技術處理能力廠商，再連結對於這些材料、產品有需求廠商，以此促成可資源化材料與產品，能真正的回到產業循環鏈。

同時，資源的循環應不限於單一化工業，跨業合作才能收到更大的效果，例如電子業與化工業的合作，應該是很適合的示範案例，有賴政策的推動以結合兩者。

當然，這項工作並非一蹴可及，而其成功的要素，除產業的支持與正確的資訊傳遞外，更需要瞭解材料性質、應用技術的專家進行媒合，才能真正達到媒合平台的作用。對此，TCIA 義不榮辭，將協助推廣建置循環經濟資訊交換媒合平

台，整合專業與業界的需求。

## 前瞻，創建新模式

除了流暢的資訊平台之外，TCIA 認為化學品租賃制度是台灣應該儘速導入、加深推動的新模式。化學品租賃制度為聯合國工業發展組織 (UNIDO) 推動的商業模式，如圖 1 所示。其定義為：「**UNIDO launched its Global Chemical Leasing Programme, promoting a business model that marks a paradigm shift from the selling of chemical goods to the delivery of chemical services, leading to a more efficient use**

of chemicals and closed-loop thinking」，也就是從傳統的化學品銷售，轉變為提供化學品服務，採用封閉迴圈的方式降低能資源用與浪費。透過此策略及行動方案，逐步推動循環經濟，以建立產業間的新關係。

這項制度打破傳統，將原本的化學品 / 材料銷售模式，轉變為服務模式。原本商業行為在銷售完成後，化學品 / 材料的所有權就歸屬使用者 ( 購買者 ) 。在租賃制度下，這些商品的所有權仍屬於供應商，使用者所付出的是租用的租金，也就是這些產品的服務費，而非買回所有權。在使用者使用完畢後，供應商再將這些化學品 / 材料回收，經過純化、再製後，交由公正的單位進行驗證後，再回到產業的供應鏈之上。

事實上，這樣的租賃概念在其他領域已經有許多成功的案例，舉例來說，Philips 的照明與醫療事業早在數年前已經開始轉型，成為不賣燈泡、但提供照明服務，以及不賣醫療器材、但提供醫材服務的模式，作為發展循環經濟的起始。在台灣的化工業，至少已經有兩家企業採取此模式，其中一項產品是用於半導體產業的化學機械研磨液，可回收處理後在應用，另一項則是面板、電子、半導體業所共同使用的材料，在製程中原本會被摻水稀釋，同樣透過回收純化後可再次回到製程中利用。

然而這樣的模式，目前遭遇廢棄物法規的掣肘。首先，必須將這些具有租賃可能性，即已有可回收、純化技術，且具經濟價值的產品或副產物，TCIA 建議希望能將其列為資源物品而非廢棄物，有法源的支持，才能真正開展後續作業。

另一方面，化學品資論產品儲運問題，也希望以現行化學品之管理規範，包括職業安全衛生法、道路交通安全規則等相關法規，同意廠際間的運送處理。因為這些化學品具有市場價值，如依照廢清法第 28 條清除、處理規定，即無法產生循環再用的效益。

## 改變，政策先行

簡單來說，化學品租賃具有產品性能提高、使用效率高、降低應用風險等優點。在缺點方面，主要是推動困難，國內廠商雖有意願推動，但是使用過之材料礙於現行法規，無法運回原製造廠商重新純化再利用。

針對我國建立化學品租賃的措施，首先必須引他山之石，TCIA 建議能邀請聯合國工業發展組織推動化學品租賃計畫 (Global Chemical Leasing Programme) 之專家來台訪問、指導，傳遞整體性的知識。在業界方面，邀請德國、奧地利、瑞士等已有實際經驗的廠商來台，分享推動經驗、問題和制度，有助於廠商的導入工作。

其次，調查國內化學品使用現況及具有化學品租賃潛力之業者，由政府輔導廠商執行專案計畫，在國內形成示範案例。同時，也透過這樣的作為，協助廠商申請加入聯合國工業發展組織的推動化學品租賃計畫。

在此，TCIA 將作為業界與政府的橋樑，協助推動循環經濟政策，並將業界之建言轉達給政府相關部門，作為推動循環經濟施政之參考。首先建請政府能在經濟部下成立循環經濟推動專案辦公室，專責推動循環經濟政策，並邀請國內外學者專家組成專案團隊，協助企業和政府部門教育訓練，落實循環經濟措施。

更進一步的，建議政府能成立循環經濟專責單位，透過跨平台、整合型的施政，在政策上配合調整鬆綁，執行循環經濟有成效之廠商給予鼓勵，由政府與民間共同努力，共同促成循環經濟落實。



# HOWARU 超級配方益生菌

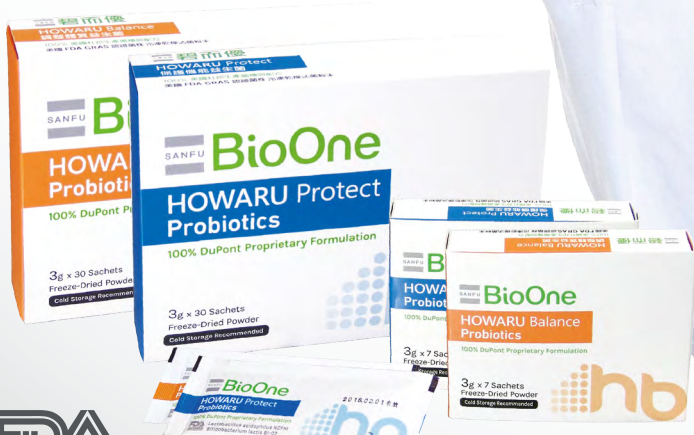
## 240 億 CFU 活菌

無人工包覆添加物 / 無人工色素香精



100% 美國杜邦 **DANISCO** 配方

DANISCO



原產地：美國



# 建立 CE 大平台

## 2017 年第四次循環經濟工作小組會議

TCIA 秘書處

**TCIA** 2017 年第四次循環經濟工作小組會議，於 2017 年 12 月 28 日召開，由李長榮化工牟科俊協理主持，TCIA 馬振基副理事長、永光化學彭建鋒高專、宏遠興業林煌山經理、聯華集團陳志昕特助、工研院材化所宋清潭特助、循環台灣基金會陳惠琳執行長參與。

為落實 CE 工作，本次會議特別邀請環興科技花建佑主任，就「循環經濟資訊交換媒合平台與推動建議」進行專案報告，作為 TCIA 探討如何應用廢棄物，建立交換中心平台的基礎發想，以促成廢棄物交換的新商業模式。

### 轉廢為寶的全方位思維

花主任在報告中提到，目前國際倡導零廢棄物的循環經濟，以其建構「最適生產、最適消費、最少廢棄」的循環型社會體系。簡單來說，就是從廢棄物管理轉向資源管理的概念、由線性經濟走向循環經濟。在此，有三大項原則，也就是「減量化」、「再利用」、「再循



TCIA 每季均召開循環經濟工作小組會議

環」。

以往事業廢棄物的概念是處理與廢置，但在專業的再利用機構轉換之下，可形成肥料化、材料化（包括建築材料、化工材料等）、能源化，最不得以才進入最終處置階段。事業廢棄物資源化的概念與重要性，請見下頁兩圖說明。

### 事業廢棄物資源化概念

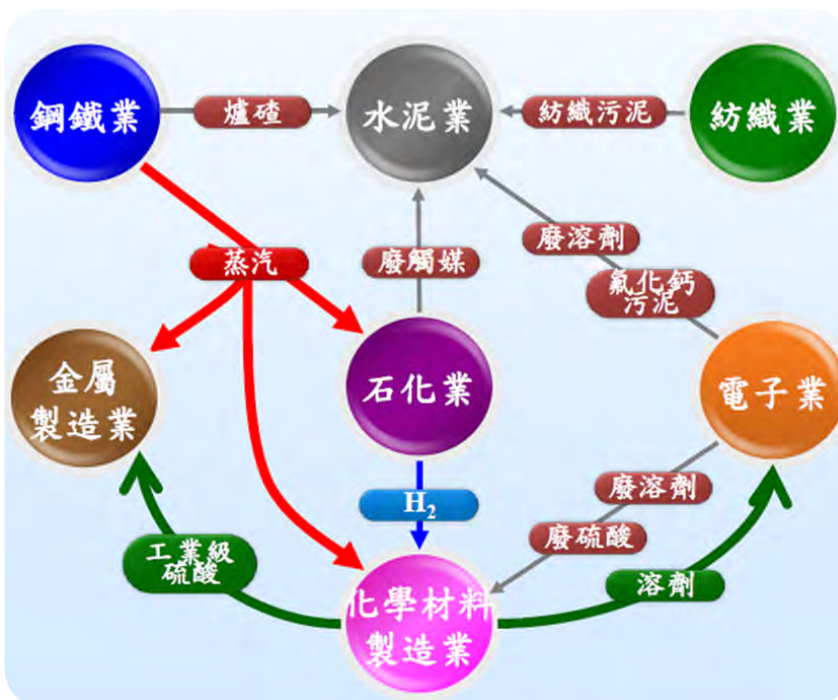
原本需要付費的廢棄物轉身成為搶手的有價資源，這並不是

天方夜譚，花主任當場即舉出數個實際的案例。以水淬高爐石來說，以往每公噸的處理成本大概需要新台幣 1,000 元，但在今日經處理後再利用，反而成為每公噸可以賣到 700~1,000 元；高濃度廢磷酸處理成本原為每公噸 1,000 元，處理後產品售出價格每公噸可達 3,000~4,000 元；廢酸性蝕刻液的處理成本高達每公噸 5,000 元，但經轉變之後，更將成為每公噸 10,000 的高價產品。

• 事業廢棄物資源化之重要性



事業廢棄物資源化概念



事業廢棄物資源化概念

在此，花主任也提供跨產業合作鏈結模式，將廢棄資源再利用成為製程原料，例如透過跨業合作鏈結模式，將水泥、鋼鐵、石化等產業產出之廢棄資源互相鏈結，促進資源循環利用，提升環境與經濟效益。

此處指的材料化，是指將廢棄資源再利用成為工程材料；能源化是指將具有熱值的廢棄資源用作為替代燃料；原料化則是指將廢棄資源再利用成為製程原料。隨著鏈結的擴張與上下游合作緊密度的增加，各產業可以逐步降低浪費、循環使用資源、減少廢棄物，不但在生產端達到優化，環境、管理，乃至於國家付出的整體成本，均將隨之降低。

跨業共參的大平台

為達到上述跨業廢棄物循環再利用的目標，花主任提出建構循環經濟資訊交換與媒合平台的概念，匯聚各界資訊，搓合不同需求的商機。接下來的問題是，這些再利用的產品，功能是否符合規範？批次性的處理品質穩定嗎？又如何說服廠商使用？此時，建立一個公開、公平、公正的認證制度，是強化使用者信心的基礎。

再回到實際執行的層面，現行國內的法規，對於廢棄物則有嚴格的限制，成為一道難以跨越的鴻溝。在防堵疏漏、強力屏絕汙

由上面的例證檢視台灣的產業情況，我國上下游產業鏈完整，但欠缺是資源純化技術與相關產業，所以大部分的可再生資源都向外輸出，經過專業處理後，再向國外業者高價買回這些特殊精密材料、特用化學品。我們可以很輕易的看

見，這樣的模式中台灣損失了什麼。因此，花主任也特別鼓勵業界能投入循環型產業，利用政府資源，如申請經濟部產業創新研發等計畫，以生產高價值/高附加價值產品。

染的思維下，廢棄物管理法嚴格管制廢棄物不可任意交換，亦不可自由買賣，但這也牽制了循環經濟發展契機。

另一方面，即使有廢棄物的再生產品，又受其他主管機關，如工程會、農委會的限制，其不得作為公共工程原料、肥料添加料、特用化學品等，致使可資源化廢棄物的去化管道受限。

在既有限制條件下，花主任建議先挑選優先產業，推動鋼鐵、石化、水泥產業資訊交換及媒合平台與認證制度，以能資源資訊交換及媒合為主，推動工業區廠商能資源交換。待這個平台系統運作成熟後，同時相關法規進行修正後，再落實至國內各不同產業，讓平台能進行系統自動媒合，啟動全面性的資源循環商機。

當然，要達到以上目標，政府亟需成立一個跨域治理的合作平台，整合生質能及廢棄物能源回收利用、農林資材收集及調查、廢棄資源肥料化、管制高污染鍋爐、使用再生/生質燃料、環評審查、工程用再生產品應用、施工綱要、CNS 標準、循環園區管理、招商投資、政策誘因等，洋洋灑灑諸多項目，牽涉的範圍更包括各部會署，以及地方政府，更需要統合社會意見。唯有一個整合性、共同目標的施政方向，才不會淪入多頭馬車的困境，真正落實資源循環。

## TCIA 願擔任領頭羊

對於循環經濟，TCIA 有積極的熱情與行動，跟隨著平台的概念，TCIA 立刻展開如何應用廢棄物交換中心平台，探討促成廢棄物交換作法的討論。針對執行層面，如請業者自主性的在平台上登錄自身資訊，或將公開揭露廢棄物資訊等，恐有營業秘密的考量，成為推動的困難點。在此，建議由 TCIA 等公協會推廣與擴散，與會員廠商溝通後提供，以促進平台運作。

其次，在跨領域、不同的專業知識中，能夠瞭解供需雙方、進行溝通對話的專家，占有重要的地位。專家除了擔任溝通的角色外，更是促進鏈結的關鍵，透過專家的專業活化資訊，主動出擊，讓投入平台的廠商非被動的等待，以促進媒合效率。

緊接著，討論重點移至廢清法限制問題，若遲不開放，空有技術，業者也無法執行。由於整體施政與法規變革難於短時間內達到真正符合各方需求的情況，在此工作小組委員建議應積極推動化學品租賃 (Chemical Leasing) 相關法規，使其成為先導性、示範性的專案，以收拋磚引玉的效果。

## 願景始於跨出第一步

最終，工作小組收斂會議討論，做出幾項結論，包括協請 TCIA 各會員公司提供自身廢棄物資訊，並且拜訪工業局，提出執行循環經濟的困難點，以及化學品租賃制度法制化提案。對環興科技所提出的循環經濟資訊交換媒合平台，建置時所需的資源，TCIA 也將給予實際協助，同時也將透過 TCIA，協助建



工作小組會議的結果，將成為對政府的建言

立專家團隊名單 (Talent Pool)。依此結論，TCIA 在 2018 年跨出了第一步，向工業局提出化學品租賃制度提案，一步步踏實走向循環經濟的願景。

當務之急，政府必須訂定循環經濟專法，於現有部會成立專案辦公室，甚至以更高位階的新設單位，整合獎勵投資事項，修改現行

法令。在準備工作上，應由國內外學者專家的專案團隊，對各級政府相關部門人員進行教育訓練，確立正確的循環經濟觀念與專業審查制度。

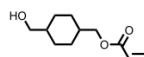
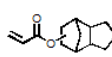
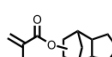
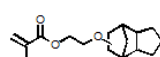
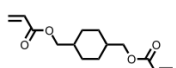
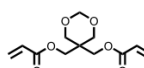
在施政措施的理念上，應拋去以往只重防弊的面向，而改以興利為主，如此才能將餅做大，產生足夠的誘因。至於防弊的部分，即使




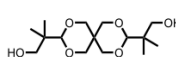
現行法規以防堵為主，但仍無法避免不法情事產生，可見制度設計上必須以整體利益為驅動因子，建構互利共存、上下緊密鏈結的結構，即可降低此類事件的頻率，再針對不肖業者嚴懲，使其退出市場。如此一來，才能真正促成循環經濟正向發展。

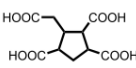

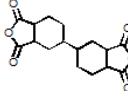



工作小組熱烈討論循環經濟落實問題，法規與互利共生的結構為關鍵

## Fine Chemical Product List

Series	Name	Chemical Name		Characteristics
Monomer	M012	1,4-Cyclohexanedimethanol monoacrylate CHDMMA 23117-36-4		Good Adhesiveness Low odor Low R.I.I Good abrasion resistance
	M011	Dicyclopentanyl acrylate HDCPDA 79639-74-4		High Tg High gloss Low viscosity Good weatherability
	M111	Dicyclopentanyl methacrylate HDCPDMA 34759-34-7		High Tg High gloss High hardness Low viscosity Good weatherability
	M113	Dicyclopentanyloxyethoxyl methacrylate HDCPDEMA 88449-54-1		High gloss Good yellow-resistance Good flexibility
	M022	1,4-Cyclohexanedimethanol diacrylate CHDMDA 67905-41-3		High hardness Low shrinkage Good abrasion resistance Good chemical resistance
	M024	1,3-Dioxane-5,5-dimethanol diacrylate CMFDA -		Low shrinkage Good adhesiveness

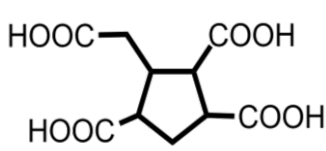
Series	Name	Chemical Name		Application
Alcohol	A011	Dicyclopentenyl alcohol DCPDOH 3385-61-3		Monomer synthesis Pharmaceuticals Fragrances Diluent
	A012	Dicyclopentanyl alcohol HDCPDOH 13380-89-7		Monomer synthesis Pharmaceuticals Fragrances
	A021	1,3-Dioxane-5,5-dimethanol CMF 6228-25-7		Monomer synthesis Polymer synthesis Humectant
	A022	Spiroglycol SPG 1455-42-1		Monomer synthesis Polymer synthesis Resin synthesis Antioxidant

Series	Name	Chemical Name		Application
Acid & Anhydride	C041	2,3,5-Tricarboxycyclopentane-1-acetic acid TCAA 24434-90-0		Polyimide synthesis Pharmaceuticals Resin synthesis
	C121	3-(Carboxylmethyl)-1,2,4-cyclopentanetricarboxylic acid-1,4:2,3-dianhydride TCA 6053-46-9		Polyimide synthesis Pharmaceuticals Resin synthesis
	C122	3,4,3',4'-Bicyclohexyltetracarboxylic acid dianhydride HBPDA 122640-83-9		Polyimide synthesis Resin synthesis
	C123	Tetracyclododecane-tetracarboxylic dianhydride DNDA 131891-42-4		Polyimide synthesis Pharmaceuticals Resin synthesis

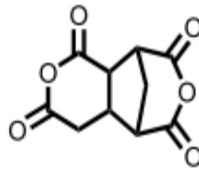
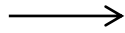
### Contact Information

Dexter Hsu, [dex.hsu@lcygroup.com](mailto:dex.hsu@lcygroup.com), +886-7-3648814 #181301, +886-937-092257

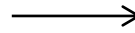
## Anhydrides : Polyimide Film



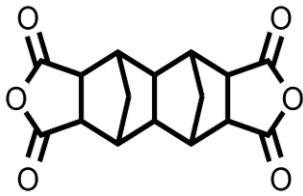
C041



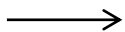
C121



Polyimide Film



C123

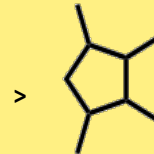


Polyimide Film

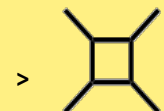
- Rank of the Spec. {
  - Transparency
  - Heat resistance,
  - Moist resistance
  - Mechanical strength



C123

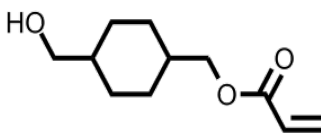


C121

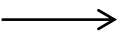


CBDA

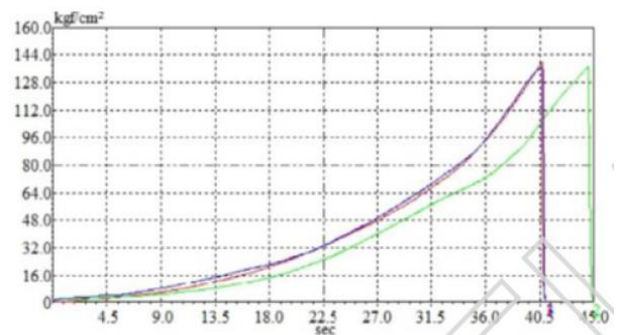
## Acrylate : Adhesion Promotion



M011



UV ink formulation

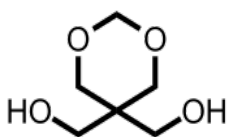


Peeling strength (Kgf/cm<sup>2</sup>)

LCY M011

138.10

## Diol : Humectant Additive



A021

Sample	Composition (%)				Injecting Ink Character		
	H <sub>2</sub> O	DEG	A021	others	Injection	Dryness	Stickiness (dried)
WK01	47.3	13.7	--	39.0	○	○	○
WK02	59.8	--	1.2	39.0	○	◎	◎

# 永續化學新材料 健康舒適好生活

## 2018 年第一次高峰論壇暨獎章委員會

TCIA 秘書處

**TCIA** 2018 年第一次高峰論壇暨獎章委員會，於 2 月 7 日在永光化學召開，由長春集團陳顯彰副總裁、永光化學陳偉望總經理兩位擔任召集人，安全衛生技術中心于樹偉董事長、優勝奈米許景翔總經理、中央大學化材系劉青原教授、台灣化工學會周正堂理事長、台灣中油陳兆裕副處長、元智大學化材系孫一明教授、光觸媒發展協會蔣孝澈教

授、福盈科技翁聰哲副董事長、塑膠中心蕭耀貴總經理、永光化學彭建鋒高專等委員出席。

在本次委員會一開始，首先對 2017 年的高峰論壇進行檢討，由秘書處報告辦理情況、媒體露出、後續效應等資訊，作為 2018 年度的規劃參考。2017 年 TCIA 首次將高峰論壇移師至高雄舉辦，創下 90.2% 的出席率、平均滿意度達 4.5 分（滿分 5 分）的成績，熱情的南

台灣會員廠商，不但為高峰論壇寫下新記錄，也為不同的辦理模式奠定了基礎。

### 準備年度盛會

由 TCIA 主辦的台灣化學產業高峰論壇，是國內石油、化工、特化、材料等相關業界的年度盛事，匯聚產官學研，國內外領域菁英，充分發揮平台交流、融合、驅動向前的功能。高峰論壇每年的議題，可說是 TCIA 成員共同的目標，也是台灣化學工業共同的願景，具有指標性的意義。如何找出化學工業的方向，鼓勵、砥礪會員能真正達成，正是 TCIA 高峰論壇暨獎章委員會的核心價值。

為能充分代表台灣產業、實際發揮引領向上的能力，在本次委員會前，於 2018 年 1 月 8 日已先行舉辦會前會，由召集人陳偉望總經理，邀集台石化黃志宏副總經理、中國化學會趙奕姝秘書長、台大化工系童國倫教授、工研院材化所溫



TCIA 高峰論壇暨獎章委員會，為台灣化工年度盛會方向定調

俊祥副組長，以及 TCIA 曾繁銘秘書長等先行彙整資料，透過會前會的討論，滙集各方意見，再收斂提出可能的方案。

在會前會的討論之中，中國化學會趙奕娣秘書長就 2015~2030 年聯合國永續發展目標進行報告，明確提出化學品汙染問題、飲水衛生、資源限制、化學品與廢棄物管理等議題。這些問題的共同結論，必須以化學來解決環境議題。

而在高峰論壇的位階方面，TCIA 應將議題提升至整個產業的高度，以呼應國際趨勢，提升化學產業形象。而針對各別產業層面對經營環境的鉅變，則可就單項議題進行討論。過去曾多次討論的綠色化學，在循環經濟的整體概念下，已逐漸整合成為解決生產、環境等問題的工具之一，已融入 CE 成為其中的一環。

由國際趨勢、型塑形象的角度觀察，化工業應與幸福生活進行連結，透過友善的化學技術，回應水、空氣、食物、健康等關鍵議題，讓其作出改變。當然，什麼是幸福生活？如何定義？這也是業界應思考的重點。

最後，在越來越激烈的競爭之下，已從原本的產量比較，轉變成為所有產出的比較，也就是讓所有的產出物都能有應用，整體的產出等於投入。零汙染、零廢棄，追求零的概念，也是循環經濟的



長春集團陳顯彰副總裁 (左) 永光化學陳偉望總經理共同主持

基礎原則。

## 萃取國際趨勢

帶著會前會的濃縮的精華，曾繁銘秘書長再將其進行整合，並納入國際現況的評估與分析，在委員會中進行專案報告。曾秘書長首先針對國際化學品協會 (International Council of Chemical Associations, ICCA) 提出的國際趨勢進行分析。ICCA 最基本的訴求，就是要引導化學產業因應氣候變遷，朝向永續發展。而其對於永續的論點，則是環境、社會福祉與經濟的共同成長。ICCA 為化工業最重要的國際舞台，在此，台灣不可能置外於世界，必須針對上述議題作出回應。

再由美國化學協會 (American Chemistry Council, ACC) 的趨勢觀

察，進期最關注的事項為健康生活、毒性化學品法案、責任照顧制度工具等。ACC 也著重於討論在應用面化學材料的永續發展，諸如分析與評估建築材料生命週期，找出對環境、健康和安全的有影響的產品和材料，而在安裝和使用階段，將評估與人體健康相關的危險和暴露因素等。

最後觀察歐洲化學工業協會 (European Chemical Industry Council, CEFIC) 的思維，其關注的事項包括更佳的化學法規管制、氣候變遷、產品管理、產業政策等。其中，氣候變遷仍是最受矚目的議題，CEFIC 提出的應對方案為創造出低成本的途徑，引導、扶植產業走向低碳經濟，此部分非常值得政府作為政策參考。



## 為台灣方向定調

綜合上述，TCIA 為年度高峰論壇提出了四個方向，包括：

- A. 提升台灣化學產業競爭力**
- B. 兼顧成長和環保的化學產業**
- C. 化學材料提升人類綠色生活**
- D. 化學材料帶來人類幸福生活**

至於目前最為熱門的循環經濟，並未出現在上述討論方向中，因為 TCIA 早在前兩年即已展開推動，成立委員會進行相關工作，循環經濟已是現在進行式、成為推動化學工業前進的工具。因此，TCIA 本次思考的議題是化學工業應該要追尋什麼樣的價值、達到什麼的境界、創造什麼樣的世界？

就此，經委員會討論後，2018 年度高峰論壇主題訂為：「永續化學新材料，健康舒適好生活」，也就是用化學材料促成低碳無毒的幸福生活，以永續理念化學材料促進低碳健康的幸福生活。其中，永續材料、幸福生活為兩大關鍵詞，然而，應如何定義這些詞？又與化學工業有什麼樣的關係？

對此，三菱化學對提出實現舒適 (KAITEKI) 生活的概念。所謂的 KAITEKI，是指在使人心情愉悅的同時，兼具讓社會、讓整個地球更加舒適的意義，是一種真正永續發展的狀態。

如何達到這樣的境界，必須透過與利害關係者的互動，在傳統的定義中，利害關係人就是客戶、股東、投資者，再將其逐步擴大至社區、員工及商業夥伴，最後放大至社會、地球與環境。面對這些利害關係者，進行對話與資訊披露，共同確定問題、設定解決的問題，並且朝向目標努力，並對公眾做出承諾。以上是三菱化學對集團理念的宣示，也是未來發展核心，TCIA 將引為借鏡，並致力在年度高峰論壇中邀請三菱化學參與，實際說明 KAITEKI 的理念！

## 期待仲夏相見

在會議的最後，委員也針對年度辦理事項做出決議，2018 年的高峰論壇將恢復在台北國際會議中心舉辦，因其場地較大，對國際專家、國內出席者也較為便捷。在議題部分，希望能夠讓大家重新瞭解化學的附加價值，並且國際大型機構如 CEFIC 的專家提出報告，同時邀請國內業界的專家進行呼應與交流。

在獎章辦法的討論方面，針對 TCIA 設置的產業菁英獎，將維持原有參選辦法與實行細則。此外，為促進表彰 CE 工作，委員會討論是否應在 2018 年菁英獎中新增「循環經濟成果獎」，最終結論為維持 2018 年度獎項，惟 2017 年之「循

環經濟貢獻獎」名稱改為「循環經濟成果獎」，未來規畫逐步提升本獎項重要性。

最後，在提升 TCIA 獎項的榮耀部分，委員共同建議 TICA 可以開放非會員申請上述獎章，其可以是非化學業，也不限定僅台灣地區可申請，如此將能擴大參與及層級，但在受理作業時，應要避免不必要的政治困擾。目前非會員在會員的推薦之下，可參加 TCIA 年度獎項徵選。同時，委員也提出工業安全方面的獎項，將更貼近製造業需求，同時符合社會期待，日後也將參考加入。



**鹿頭牌**  
**DEER**  
**BRAND**

SINCE 1954

有六十多年歷史的四維企業股份有限公司，以生產各式黏性膠帶為專業。寓意吉祥如意的“鹿頭”是品牌標誌。四維聚集化工界頂尖的工程師、化學家、技術人員和經理人，組成實力強大的研發團隊，以優質的產品及客製化服務滿足各種產品需求並奠定企業永續發展的基礎。六十多年來，形成了一套完整的經營理念：顧客導向、研究創新、尊重人性、注重品質、永續成長、放眼國際、社會責任。自七十年代起四維企業以支持網運，辦理網球系列活動回饋社會，績效卓越；於1994年開始舉辦一年二次的學童盃網球錦標賽，持續至今。2016年四維帶領國家代表隊在聯邦盃創下晉級世界二組的歷史紀錄。



四維企業長期贊助網球，支助台灣網球運動扎根。2016聯邦盃更上一層樓，台灣首晉世界二組、全球16強，四維與有榮焉。



- 深耕亞洲
- 行銷全球

1  
**專業研發設計**



- 機能性材料
- 黏性材料



2

**綠色環保  
永續經營**



- 環保生產
- 綠色產品



3  
**全球化  
市場服務**



**四維企業股份有限公司**  
FOUR PILLARS ENTERPRISE CO., LTD.

新北市三重區光復路一段61巷12號  
T:02 2999-1111



台灣：台北·桃園·新竹·台中·台南·高雄 | 中國：深圳·蘇州·廈門·天津 | 東南亞：泰國·越南·馬來西亞

# 評估中國煤化工對台灣化學產業影響

曾繁銘 / TCIA 秘書長

**影**響全球化學產業發展的重要因素，包括經濟成長率、美國頁岩氣發展，以及中國煤化工的發展。其中，煤化工是中國大陸發展的重點，也是國際化學工業界注意的焦點。

自十二五計畫起，中國以煤化工提升煤礦的附加價值，煤礦產地的山西、陝西、內蒙等內陸各省大力投資煤化工，同時亦邀請台灣業者參訪，促使投資煤化工相關的計畫。

然而，最近三年來中國學界、業界逐漸發出檢討煤化工的聲音，主要檢討煤化工帶來的資源利用和污染問題。

到底煤化工對於國內石化產業鏈的影響有多大？本文將由煤化工產業現況，回推大陸煤化工可能發展趨勢，再評估大陸煤化工對台灣化學產業之影響，做為業者的參考。

## 一、煤化工產業鏈有利於煤高值化利用

煤是化學工業主要原料之一，過去鋼鐵工業煉製焦炭製程產生多環

化合物化學品，作為醫藥、染料、香料、工程塑膠等關鍵原料，是具有高單價的有機化工原料，如圖 1 所示。

近年煤氣化的新技術發展，開啟了煤化工的新機會，使用相對便宜的煤炭，生產汽油、化肥及其它化工產品的重要原料，也促使中國大陸投入煤化工技術，以煤為原料建立化學品和高價值的衍生產品的煤化工產業鏈。

煤氣化生產合成氣，進一步合成甲醇、氫氣、一氧化碳等作為基本原料，其衍生化學產品涵蓋包括：烯烴、乙酸、甲醛、氨、尿素等產品。

十二五以來，中國已建立自有煤氣化技術和製程，並開發甲醇製烯烴、草酸酯生產乙二醇技術等新觸媒和新製程，加速煤化工的工業化。到 2020 年十三五規劃煤化工發展，預計完成驗證自主技術和裝備可靠性，示範項目實現安全、環保、穩定運行。

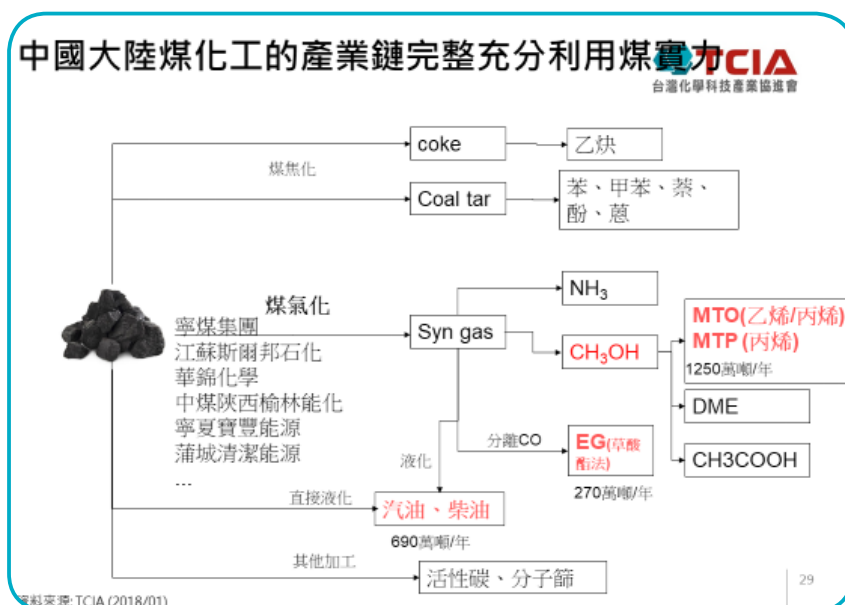


圖 1 中國大陸煤化工產業鏈分析

資料來源：TCIA (2018/01)

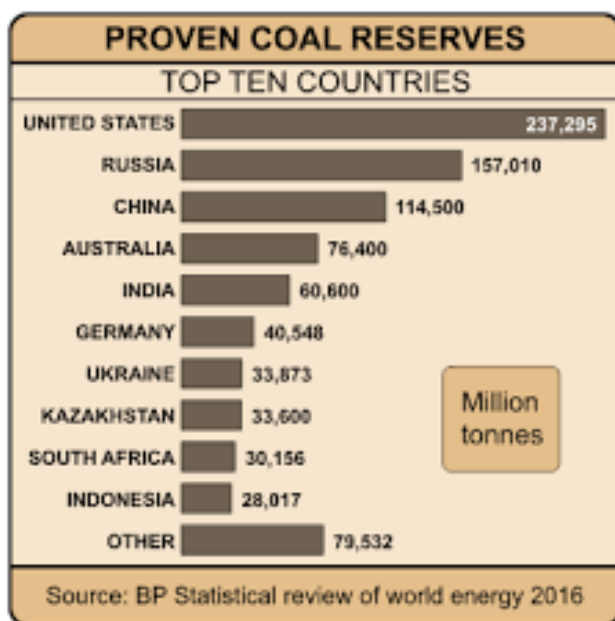


圖 2 全球煤礦蘊藏量比較

資料來源：EIA (2017/06)

## 二、中國大陸具有發展煤化工的條件

中國大陸的天然資源可用六個字形容：「富煤、少氣、缺油」，因此過去數十年大陸能源消費結構只能以煤為主。中國煤的儲量達 114,500 百萬公噸，次於美國、蘇俄，居於全球第三，如圖 2 所示。

由於近年氣候變遷以及 PM2.5 議題受到重視，降低煤的使用量，以未來數年全球的煤產量保持在 90 億公噸，如圖 3 所示。中國大陸由於人口眾多、能源需求大、煤礦產量達 38 億公噸，使用量居全球第一。由於大陸煤的儲量全球第三，產量則為全球最大，具有發展煤化工的優勢，近年大力投入開發煤化工技術和生產，提升煤的附加價值。

以煤為原料生產煤化工，生產大宗化學品化學工業，主要競爭在於成本的比較，其中當然也包括環境成本。以此來看，中國大陸發展煤化工的制約為：1. 煤化工整個系統技術尚未完全商業化；2. 煤礦多蘊藏在缺水處，然而煤化工耗水量大；3. 煤化工污染高。

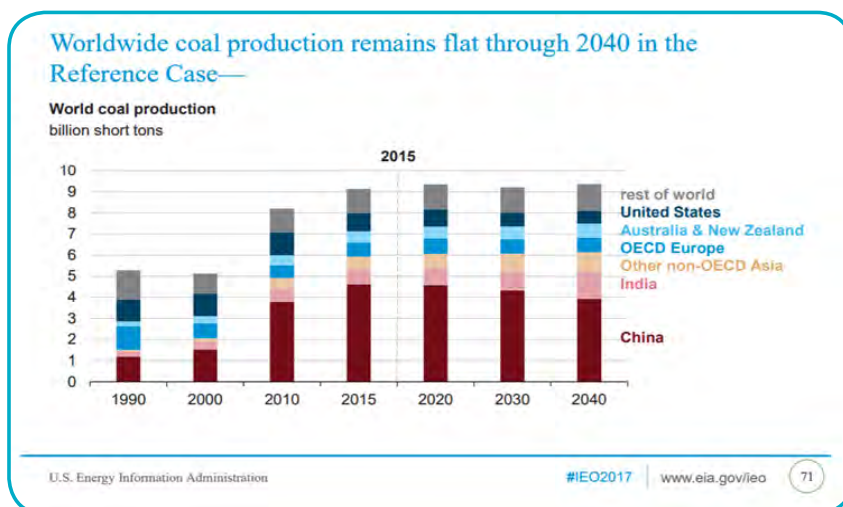


圖 3 各國煤產量比較

資料來源：EIA (2017/06)

## 三、煤化工產品競爭力首要在產品成本

分析煤化工產業鏈的競爭性，當然和原料價格、製程經濟性、設備成本、技術熟度等因素相關，煤化工是否具有經濟的競爭性，主要在以煤為原料之石化品生產成本與以原油為原料的比較，過去很多報告都顯示在原油價格 60 美元 / 桶以上時，煤化工產業鏈便具有競爭性。

由此可看出，以煤為進料的產業鏈主要競爭對手是：頁岩氣、輕油為進料的石化業，因此本報告以煤化工和頁岩氣、輕油為進料分析其生產成本，如圖 4 所示。

圖 4 中比較煤化工生產乙烯的成本競爭性。煤化工產業鏈需要經過甲醇製程，再由甲醇製烯烴 (MTO 製程)。在此設置的基準情境為：甲醇原料價格為 190~210 美元 / 公噸，輕油原料價格為 500 美元 / 公噸 (原油價格 55~60 美元 / 桶)。

以及美國乙烷 100 美元 / 公噸。

由圖 4 看出 在甲醇原料價格 190~210 美元 / 公噸時，煤化工生產乙烯的製程成本為 860 美元 / 公噸，較輕油製乙烯的 700 美元 / 公噸為高。

因此若要以煤為原料，使用煤化工生產乙烯，必需壓低生產甲醇的成本，這部分需經淨煤、氣化、合成等程序，製程相當繁複而且有環保問題。

事實上中國大陸重要的煤製烯烴 (MTO) 廠，都是煤礦到烯烴一貫化的製程，若能確實掌握低價的煤礦，則煤化工比較具有競爭力。

## 四、中國大陸煤化工技術能力分析

2017 年 3 月，中國國家發展和改革委員會、工業和資訊化部聯

合發佈了「現代煤化工產業創新發展佈局方案」，提出煤化工技術關鍵在於：1. 觸媒的專利、轉化率、選擇率等研發；2. 設備開發；3. 整合系統商業化效益。在引進煤化工技術後，國營機構、大學等單位，應積極進行商業化研究。中國研究單位在煤化工的成就，如圖 5 所示。

由圖 5 分析看來，中國國家研究院、大學、國營企業聯合開發煤化工，在煤氣化、煤製烯烴、煤製甲醇、煤製乙二醇等技術，部分已經超越國際工程公司的水平，成為大陸發展煤化工的後盾。

## 五、中國發展煤化工發展的限制因素

中國大陸以煤深度加工，做為取代石化路線的資源策略，其在煤化工發展上的優勢在於煤產量世界

第一，具有相對領先和成熟的煤化工系統技術。

但是在發展的問題上，中國的水資源分佈中呈「南富北貧」的特點，煤產地集中在山西、陝西、內蒙等缺水地區，上述地區煤炭保有儲量約占全國的 79%，同時近年因環境汙染、河川汙染、空汙問題受到抗議，限制了中國煤化工的發展。

考量煤化工對於環境的汙染，十三五規劃煤化工產業總量前提：資源和環境承载力。提出對煤化工水資源、能源消費控制總量設限。

煤化工的主要問題在於中國水資源不足。每公噸煤間接液化需用水 7 公噸、煤製天然氣需用水 8 公噸、煤製乙二醇需用水 25 公噸、煤製烯烴需用水約 28 公噸，據估計中國西部煤炭開發 (含煤化工) 耗水量約占黃河水源的 25%，當然會構成煤化工發展的限制。

	中國煤化工(MTO)	美國頁岩氣	中國輕油	中國乙烷進料
原料用量	甲醇用量 2.27噸甲醇/噸乙烯	乙烷用量 1.48噸乙烷/噸乙烯	輕油用量 1.4噸輕油/噸乙烯	乙烷用量 1.48噸乙烷/噸乙烯
原料成本	甲醇原料成本 US 500/噸乙烯	乙烷原料成本 US 150/噸乙烯	輕油原料成本 US 800/噸乙烯	乙烷原料成本 US 550/噸乙烯
生產成本 (US /噸乙烯)	US 860 /噸乙烯	US 350 /噸乙烯	US 700 /噸乙烯	US 700 /噸乙烯
製程說明	SAPO觸媒 反應溫度410°C 產品: 乙烯聚合級	反應溫800°C -850°C 產品: 乙烯聚合級	反應溫度850°C 產品: 乙烯聚合級	反應溫800°C -850°C 產品: 乙烯聚合級

圖 4 煤化工生產乙烯成本的比較

資料來源：HIS、ICIS、TCIA (2018/03)

研究單位在煤化工成就作煤化工後盾	
技術	研發/商業化現況
<b>甲醇制烯烴 (MTO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中科院大連化物MTO技術，國外Exxonmobil、UOP/Hydro 相近</li> <li> <math display="block">12\text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + 2\text{C}_3\text{H}_6 + \text{C}_4\text{H}_8 + 12\text{H}_2\text{O}</math> </li> <li> <math display="block">2\text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}</math> </li> <li> <math display="block">6\text{CH}_3\text{OCH}_3 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + 2\text{C}_3\text{H}_6 + \text{C}_4\text{H}_8 + 6\text{H}_2\text{O}</math> </li> </ul>
<b>甲醇制丙烯 (MTP)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中科院大連化物所開發的甲醇制丙烯 (DMTP) 突破德國Lurgi公司技術，甲醇轉化和乙烯烷基化等反應，D0300催化劑丙烯選擇性70%</li> </ul>
<b>煤制乙二醇</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中科院福建物構所、天津大學、華東理工大學聯合研究(突破BASF技術)</li> <li>中科院福建物構已有商業化技術:以煤為原料，經通過氧化提純得到CO和H<sub>2</sub>，再製造草酸二甲酯</li> <li> <math display="block">\text{CO} + (\text{CH}_3\text{ONO}) \text{methyl nitrite} \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COOCOOCH}_3)</math> </li> <li>再經與H<sub>2</sub>進行加氫反應並通過精製後獲得聚酯級乙二醇的過程。</li> </ul>
<b>煤氣化 技術</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中國科學院山西煤炭化學研究所技術-煤送入反應器如 氣化爐內，得到粗制水煤氣，得到精製一氧化碳氣</li> <li>華東理工大學等單位聯合完成了日處理煤3000噸級超大型多噴嘴對置式水煤漿氣化技術</li> <li>神華甯煤集團聯合中國五環工程公司等科研院所，自主開發出口耗煤2200噸幹煤粉加壓氣化爐（神寧爐）</li> </ul>

資料來源：TCIA(2018/01)

圖 5 中國大陸煤化工技術能力分析

資料來源：TCIA (2018/01)

煤礦含有地底各種有機和無機雜質，因此煤淨化、煤加工處理環保排放量壓力很大。在廢棄物排放中，包括：固體廢棄物、二氧化硫、高濃度含鹽廢水、二氧化碳排放等，相關的污染治理，都是煤化工需克服的環境問題。

## 六、中國煤化工對於我國化學產業影響評估

### (一) 煤化工對台灣甲醇產品的影響評估

#### 1. 煤製甲醇技術

國際間已有成熟的煤製甲醇商業化技術，中國在此主要的研發在觸媒、製程反應器設計、效率、降低單位熱能消耗量等方面。目前中國大陸在甲醇製程方面有多家工程公司，以及中科院、大連工業大

學、華東理工大學、浙江大學、杭州林達化工技術工程公司等，在中小型甲醇生產裝置中有一定業績。

#### 2. 甲醇新產能大，供過於求產能

2017年中國甲醇企業有效產能在7,650萬公噸左右，其中560萬公噸配套甲醇製烯烴裝置，中國甲醇的產量為4,310萬公噸，開工率為56%，2016年甲醇進口量為870萬公噸，屬於大量進口的石化產品之一。

#### 3. 大陸煤化工擴增甲醇產能對台商利弊參半

我國未生產甲醇，每年甲醇需求量125~130萬公噸(2014~2016年)，全數進口台商的產出，因此中國若擴產甲醇產量，將降低市場甲醇價格，不利於台商在中東投資生產者，但是對於進口商有利。

### (二) 煤化工對台灣乙烯產業的影響評估

#### 1. 中國自主煤製烯烴技術

中國自1980年代開始研究MTO技術。中科院大連化物所採用中孔ZSM-5沸石催化劑由甲醇製烯烴，以及合成氣經二甲醚製取低碳烯烴新技術(SDTO)，觸媒為SAPO-34分子篩催化劑轉化為乙烯、丙烯等低碳烯烴。

中科院大連化物所開發之技術，甲醇轉化率近100%，乙烯+丙烯收率約為80%，乙烯/丙烯的比率在0.8~1.2範圍內並可調整。

#### 2. 中國煤製乙烯產能

2017年中國乙烯產能2,190萬公噸，其中煤化工占650萬公噸，在山西、陝西、新疆、內蒙等10個計畫中，有330萬公噸於2016~2017之間投產。

煤化工專案投資很高，其中煤氣化裝置的投資占比高達 50%。煤基一體化裝置以 PE/PP 為目標產品，大都採用增產乙烯和丙烯的 MTO 二代技術，普遍規模為煤基 180 萬公噸 / 年甲醇製烯烴 68 萬公噸 / 年，投資約人民幣 210 億元

十三五起大型新裝置轉向輕油裂解，包括：惠州、泉州、古雷、兵器集團等 9 個計畫，總量達 920 萬公噸。

### 3. 煤製乙烯的發展前景

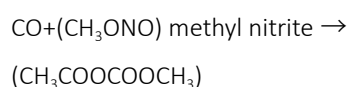
- (1) 全球乙烯市場將維持 4.5% 成長，主要乙烯需求增長引擎是中國大陸，尤其是聚乙烯和環氧乙烷需求成長。
- (2) 至 2020 年，估計中國乙烯總產能約達 3,000 萬公噸 ( 需視屆時實際完工數 )，預計需求量为 2,200 萬公噸，未來數年中國乙烯產能大於需求，顯然本土市場競爭激烈。
- (3) 煤化工製程較複雜、設備投資高，一座大陸煤基 180 萬公噸 / 年甲醇製 68 萬噸 / 年聚烯烴設備，投資約人民幣 210 億元，因此部分中國煤化工企業面臨財務周轉問題。
- (4) 煤化工製烯烴尚需克服缺水、污染、離市場遠的問題，因此未來數年煤化工對台灣石化業在烯烴方面的威脅有限。

### (三) 煤化工對乙二醇影響評估

#### 1. 中國自主煤製乙二醇技術

中國煤製乙二醇技術是由中科院福建物構所、天津大學、華東理工大學聯合研發，突破 BASF 技術，以煤為原料，經通過氣化提純得到

CO 和 H<sub>2</sub>，以 CO 為進料合成草酸酯，草酸酯加氫合成乙二醇，反應式如下：



#### 2. 煤製乙二醇產能

2017 年中國乙二醇產能 682 萬公噸，需求 1,418 萬公噸，進口量達到近 800 萬公噸，由於乙二醇是中國進口量最大的石化產品，因此本土廠商紛紛投入興建新乙二醇產能。

在 2017 年，中國規劃 / 投產新 EG 廠計 42 座工廠，總共新產能計 2,188 萬公噸，新建產能只有中海殼牌在廣東惠州的 48 萬公噸 / 年設備為石化途徑，其他計畫大部分是煤製乙二醇項目，且多處於西北新疆、內蒙等地區。

#### 3. 煤製乙二醇產業發展前景

- (1) 中國乙二醇主要用於生產聚酯纖維，因此乙二醇需求保持約 6% 的年成長率，預計 2018 年乙二醇需求量達到 1,500 萬公噸以上。
- (2) 預計 2018 年中國乙二醇供需缺口仍將繼續加大，乙二醇進口量將超過 800 萬公噸，因此未來數年台灣乙二醇仍主要出口至大陸市場。
- (3) 中國聚酯業者在使用煤製乙二醇過程中，有相當多抱怨，雖然沒有準確的統計分析，但經整理中國的報告，可發現廠商的意見如下：
  - A. 部分業者反應在紡絲、染整過程中，有斷絲、色度偏黃、染色有色差的問題。

- B. 煤化工製造乙二醇有雜質 (1,2-butanediol、乙醇酸、乙二酸) 問題，因此目前聚酯業者以摻配方式使用。

## 七、結論

中國大陸天然資源具有富煤、少氣、少油的資源特質，為了提升煤的附加價值，近 20 年來投入大量的資金於煤化工的發展。

雖然近年中國煤化工大量興建甲醇、乙烯、丙烯、乙二醇等新產能，形成各國石化業的重大威脅，然經分析，本報告認為煤化工對於台灣石化產業的影響降低，其原因歸納如下：

- (一) 整體而言，煤化工產業鏈已到商業化建廠的初期成就，但是煤化工的技術尚未完整，預計煤化工還需一段潛伏期，影響化學產業時間延後。
- (二) 中國甲醇新產能達到 7,650 萬公噸，2016 年表觀需求量为 5,190 萬公噸，甲醇市場供過於求，開工率低，顯示甲醇製烯烴 (MTO) 的煤化工產業鏈的競爭力尚未發揮。
- (三) 煤製乙烯新產能 (650 萬公噸)、煤製丙烯新產能 (630 萬公噸) 已完工，但是受限於生產地缺水、煤污染大，開工率低，需進一步改善耗水、耗能、降低環境污染技術。
- (四) 煤製乙二醇產品含雜質，市場接受度低，因此未來數年台灣乙二醇業者仍以中國大陸為主要市場。