



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



TCIA 脈動

- 02 | 攜手共進 成就共享
TCIA 第五屆第六次理監事會
- 06 | 當化學工業與物聯網相遇
2018 年第一次創新暨永續發展委員會
- 10 | 進入化學工業的世界盃
2018 年第一次國際暨兩岸委員會

市場情報

- 14 | TCIA 看化學產業趨勢
評估中美貿易戰發展和對台灣化學產業影響



化工觀點

- 20 | 2018 REACH 註冊截止，然後呢？
淺談後 REACH 時代永續化學品管理因應

特別報導

- 26 | 扭轉海洋汙染，扭轉化學工業形象
The Ocean Cleanup



循環經濟

- 30 | 廢棄物發展生質化學品現況與趨勢

化工技術

- 35 | 冷凍乾燥的基礎與工業製程

表 1 中國大陸針對美國頁岩氣系列產品提高關稅清單

項次	稅則	產品	中國大陸現況
62	27111200	液化丙烷	中國大陸進口丙烷作為燃料和 PDH 進料，進口量 1,800 萬公噸
76	39011000	初級形狀比重 < 0.94 的聚乙烯	2017 年進口聚乙烯 955 萬公噸
86	39019090	其他初級形狀的乙烯聚合物	
87	39014090	其他乙烯-α-烯烴共聚物，比重小於 0.94	乙烯-α-烯烴共聚物在關稅名單
89	39041090	其他初級形狀的純聚氯乙烯	台灣一年出口 125 萬公噸 PVC (20.2% 出口中國大陸)
93	29031500	1,2-二氯乙烷 (ISO)	
103	39201090	其他乙烯聚合物制板、片、帶	

國際要聞

- 42 | 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

台灣染料顏料工業同業公會 嚴永熊 總幹事

台灣區塑膠製品工業同業公會 陳旭 副秘書長

台灣區製藥工業同業公會 蘇美惠 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>

更用心的化學
更美好的生活



永光化學


Everlight
Chemical

攜手共進 成就共享

TCIA 第五屆第六次理監事會

TCIA 秘書處

TCIA 第五屆第六次理監事會，於 2018 年 3 月 16 日假李長榮化工召開，由李謀偉理事長主持，共 27 位理事、9 位監事出席。本次會議首先邀請工研院 IEK 陳志強副組長，針對 2018 年製造業景氣預測，以及可能發展方向，與全體理監事分享。其次，進行上次理監事會議的會議記錄確認及執行事項追蹤，並由秘書處、各委員會進行工作進度報告，確認年度工作項目與時程。最後，理監事會進行提案討論與決議、臨時動議等事項，會議結束後理事長特別雅悅會館設宴，理監事、會員與協會同仁進行春酒餐敘，在輕鬆的氣氛下交流心得。

勢、美中貿易摩擦甚至於貿易大戰，將成為 2018 年全球經濟的不確定因素，必須密切關注。

2017 年我國出口成長創 2011 年以來最大增幅，年增率超過 13%。在高基期的情況下，2018 年



TCIA 理監事共聚一堂，尋求創新轉型共識與方向

景氣向上 猶待轉型高值

展望 2018 年全球景氣，IEK 陳志強副組長認為將延續溫和成長趨勢，歐、美、日等先進國家景氣穩步走升，帶動世界貿易持續復甦，加上美國稅改過關，可望挹注全球需求，2018 年將延續去年度成長趨勢。然而，東北亞地緣政治局



工研院 IEK 陳志強副組長專題報告 2018 年製造業景氣趨勢

成長數字將回復常態水準，但領先指標及消費者信心仍維持上升趨勢，可以正面看待經濟前景。

在國內製造業產值成長方面，因國際景氣穩健增溫使全球需求成長，而原物料價格居高盤堅，預估將增加 3.49%，預估 2018 年台灣製造業產值將達新台幣 18.93 兆元，其中化學工業為 4.68 兆元，成長幅度達 4.88%，為四大行業中增幅最大者。

化學工業產值受惠於全球經濟成長趨勢延續，國際油價預估較 2017 年的均價，且主要出口市場中國大陸製造業 PMI 持續擴張，皆有利於我國業者產品銷售與報價。

根據產業關聯表顯示，石油化工原料向前關聯係數為 26.66，即全國 166 個生產體系部門，每生產 1,000 元所需購入的石油化工原

料總計 26,660 元，影響力為所有產業部門的第一位！其牽連的上下游產業產值與就業人數居全產業之冠。

然而，石化產業規範日趨嚴格且擴展不易，國內石化產品特性又多為大量生產、品質差異小，大多為成熟型產品，附加價值率偏低。在環評、溫室氣體法規日趨嚴格下，要維持石化業永續發展與提升國內業者國際競爭力，我國石化產品必須朝向高質化與循環經濟發展。

有鑑於此，陳志強提出三項策略建議，包括：

一、重視循環經濟協助產業轉型

透過石化專區模式，整合電、熱、蒸汽、水等資源進行循環利用，增加能源效率，並導入新製程

降低碳排放；

二、強化研發投資加速產業升級

美國化學材料與製品業附加價值率達 44.2%、德國為 30%、日本 23.7%、韓國為 18%，相較我國明顯偏低。在產能擴充不易情況下，應加速高質化轉型，以研發投入進行創新，跨越產業門檻。

三、打造高質化綠色材料循環園區

針對產業與地域特性，打造高質化綠色材料循環專區，導入循環利用與能源整合理念，發揮原有石化業群聚經濟效應，並提升區域安全、促進產要轉型，轉換化工產業形象。

眾志成城 加緊政策溝通

2018 年 TCIA 各委員會的工作規劃，可由下圖瞭解整體進行脈絡。除各委員會例行的會議與工作之外，與會理監事也在報告中提出多元意見，先行進行內部整合，才能以統一的形象對外進行政策溝通。

在國際暨兩岸交流委員會部分，中國大陸為我國化工產業、各會員企業重要的市場，兩岸在產學研的對接方面，已經促成許多成功案例。建議 TCIA 能夠針對化工領域中兩岸既有的產業交流活動，列入重要會務，協助會員廠商進行新

2018 年台灣製造業產值預測

期間	2017年 年增率(%)	產值(兆元)	期間	2018年 年增率(%)	產值(兆元)
全年(f)	5.53	18.29	全年(f)	3.49	18.93
Q1(r)	9.45	4.43	Q1(f)	2.71	4.55
Q2(r)	4.11	4.64	Q2(f)	3.05	4.78
Q3(p)	5.58	4.65	Q3(f)	4.17	4.84
Q4(f)	3.32	4.58	Q4(f)	4.00	4.76

2018 年製造業產值與年增率預測

預測 年度	公布日期	製造業		金屬機電		資訊電子		化學工業		民生工業	
		%	兆元	%	兆元	%	兆元	%	兆元	%	兆元
2018	2017/10	3.25	18.89	2.18	5.27	3.96	6.64	4.13	4.65	1.83	2.33
	2018/01	3.49 (+0.24)	18.93	2.42 (+0.24)	5.28	3.96 (0.00)	6.65	4.88 (+0.75)	4.68	1.86 (+0.03)	2.33

技術發表與新商機媒合。

在產業政策委員會方面，希望 TCIA 能在 2018 年重點工作中提出循環工業(產業)園區計畫書，包含具體的在設立地點、條件等內容，向政府建言，推動循環工業園區。此項提議也通過臨時動議，將成為 TCIA 重點工作，透過尋找盟友方式，由主管機關經濟部逐步向上建言，石化業更應從現有領域跨出，進行循環工業園區的相關規劃。

在高峰論壇與獎章委員會方面，根據業界的回饋顯示，2017 高峰論壇辦理非常成功，循環經濟議題有效抓住業界共識，可惜政府未能接收到此訊息。建議 TCIA 可與科技部合作，分享主導之化工領域計畫成果，另外與工研院、中科院等結合，配合經濟部、科技部、

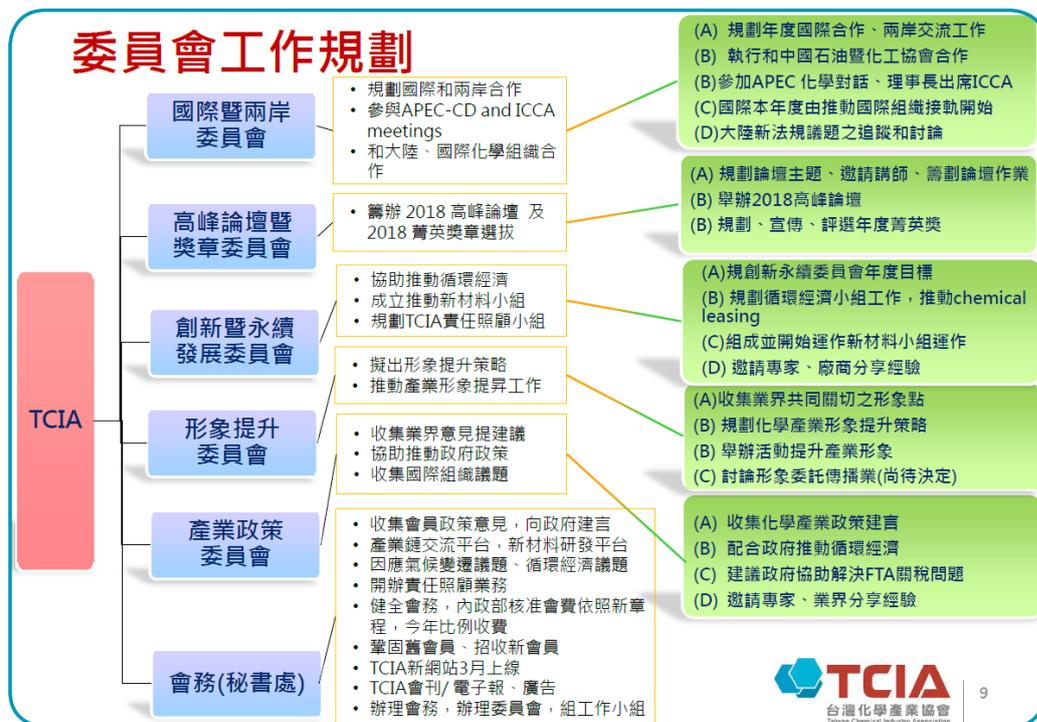


李謀偉理事長主持 TCIA 第五屆第六次理監事會議

減廢。工業 4.0 對化工最佳的應用為製程的節能減碳，可以考慮安排參觀台塑、長春或 LCY 的設施，瞭解工業 4.0 上實際的應用。

大數據是最重要的趨勢，但在執行中發現一共通問題，部份石化

經濟的典範，其致力於研究、規劃海洋塑膠回收，並在 ICCA 會議報告，獲得全球化工協會支持。在此，請 TCIA 能與 Boyan Slat 進一步接觸，洽談可能合作機會，宣示本會的決心，並提升整體形象。



TCIA 委員會年度工作規劃



曾繁銘秘書長報告秘書處業務



許千樹召集人報告



馬振基召集人報告



于樹偉召集人報告

當化學工業與物聯網相遇

2018 年第一次創新暨永續發展委員會

TCIA 秘書處

TCIA 2018 年第一次創新暨永續發展委員會，於 2018 年 3 月 7 日假研華林口智慧園區召開，由工研院材化所彭裕民所長主持，臺灣中華化學馮億苓執行副總、永光化學彭建鋒高專、中央大學化材系李度主任、四維企業楊蔚萌總經理、合成樹脂接著劑公會施仁政理事長、宏遠興業唐偉哲博士、橡膠暨彈性體公會洪宗錄

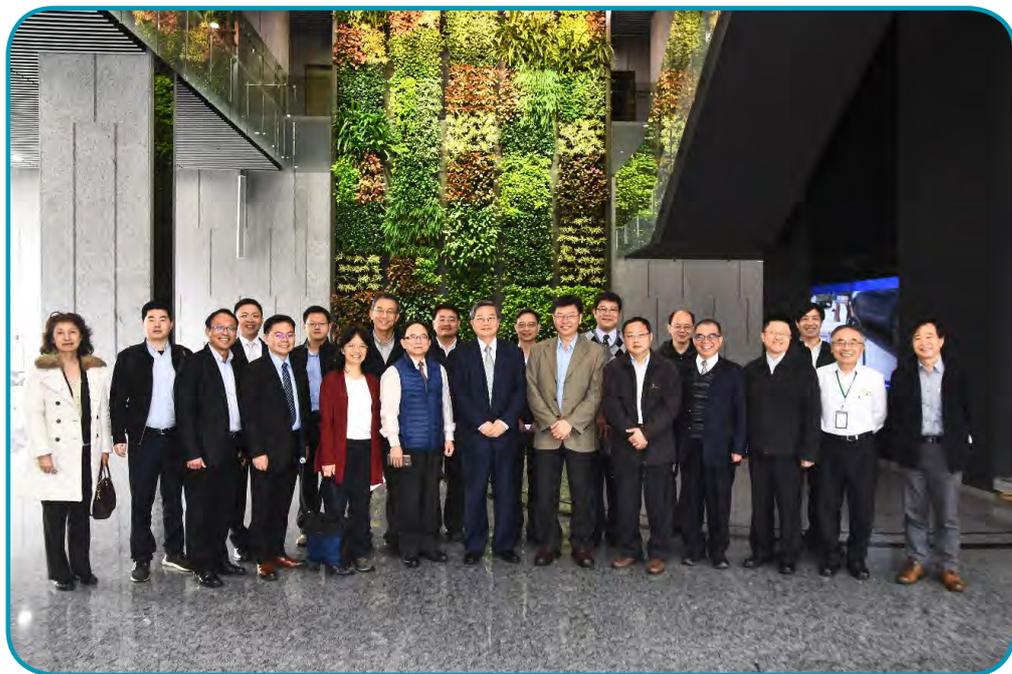
理事長、大東樹脂唐定國研發長、中國化學會趙奕娣秘書長、元智大學化材系孫一明教授、優勝奈米科技許景翔總經理、台灣聚合化學龔偉隆經理出席。

下一波就是現在

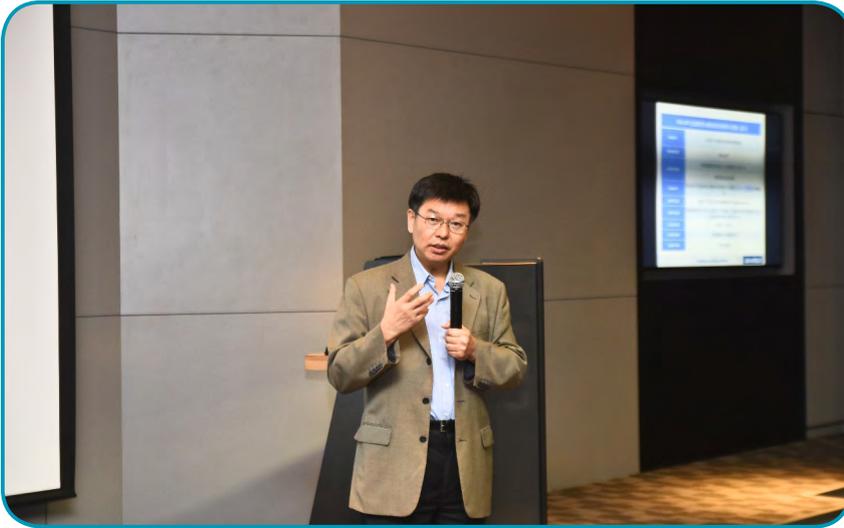
彭裕民召集人在致詞時指出，化學工業很早就已經進入自動控制

時代，使用大量的監控設備，僅需極少的人力就可創造出非常大的產值。面對工業 4.0 這個大哉問，各會員企業在不同的情況、不同的需求下，會產生不同的發展策略與應對方案。然而，共同要面對的是，萬物皆聯網的 IoT 時代，以及平台的發展趨勢。

舉例來說，化學工業要從現有的自動控制，更進一步走向精準控



TCIA 創新暨永續發展委員會參訪研華智慧園區，
探索 IoT 與化學產業關係



彭裕民召集人認為 IoT 是化工業的新挑戰，且已逼近眼前

制，無論是成分、結構、品質，都能精確掌控，此時就非傳統自動控制概念所能達成，必須借重 IoT 的即時傳遞特性，再透過平台解決這樣的問題。彭裕民認為，無論是大量生產，或是少量多樣的客製化生產，IoT 與化工材料業界的結合，都是下一波的關鍵。

然而下一波何時將到臨？在無所不在的競爭態勢下，如果現在不為進階做好準備，就已經來不及面對 IoT 的浪潮。同時，產業必須要有打世界盃的決心，唯有設定更高等級的競爭對手，才能有更好的企業收益、發展空間與吸引優秀的人才。

研華科技是全球工業電腦的龍頭，看似與化學工業無關，但卻是一個值得關注、學習的對象。研華科技劉克振董事長強調「製造業服務化」的概念，在此，無論是內部的優化與外部的服務，都必須建構

工業 4.0、IoT 的基礎。即便如此，如未能與客戶應用鏈結，也無法完全發揮優勢。因此，結合平台服務與領域專業，延伸至各行各業的應用之間，有助於創造出不同的優勢點。

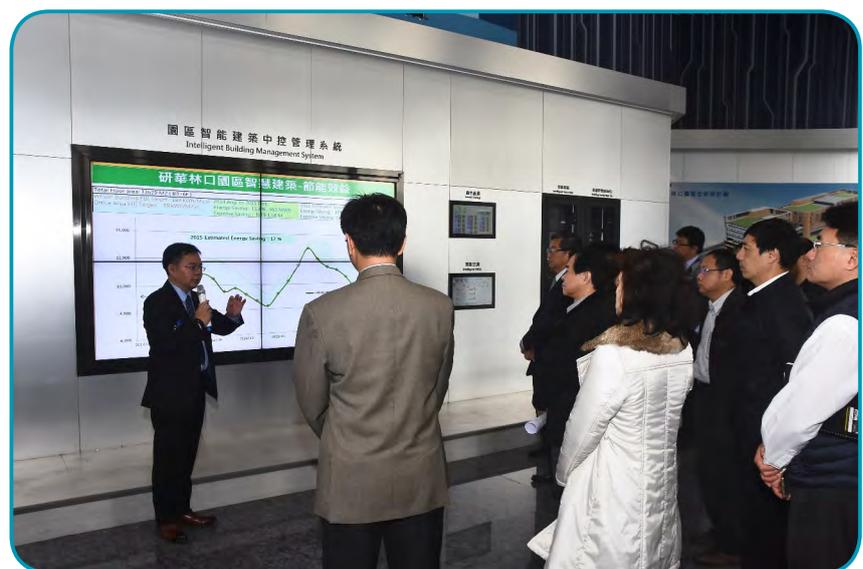
例如，工研院材化所就已與研華合作，就水處理的監測、管制進行合作，開發智慧監控模式，協助產業後端進行管理，建構出水處理

場域的共同平台，將能擴散至不同行業別進行應用。本次會議也特別就此計畫進行經驗分享，希望能擴散 IoT 與化工業的結合。

預約更上層樓的競爭力

本次委員會特別安排在研華林口園區舉辦，就是希望讓各位委員能夠實際體驗、瞭解 IoT 與工業 4.0 的應用型態，並與專業的工具提供者交換意見。研華林口園區分為兩期，第一期是 IoT 與智慧城市的完整解決方案，第二期則是各種工業 4.0 解決方案的呈現。在研華科技黃世貴經理引導下，委員參觀了園區內的智能建築中控管理系統、研華智能建築解決方案，以及難得一見、研華內部的戰情室 (WiSE-PaaS Situation Room)。

黃世貴經理表示，研華科技以工業電腦起家，在硬體的發展歷程



黃世貴經理帶領委員瞭解智慧城市與工業 4.0 解決方案



黃世貴經理帶領委員瞭解智慧城市與工業 4.0 解決方案

後，開始推動數位轉型，針對物聯網技術應用、雲端平台、人工智慧與策略發展，逐步向前推進。2015 年之後，「第三波數位革命」啟動了一股新的經濟革命，包括各式 APP、全聯網 (Internet of Everything) 的應用等。網路不再屬於科技公司，而是完全整合至生活、也成為產業的必要組成。

在第一波數位革命時，研華科技開始發展及架設全面感知設備，逐階段開發並進行數據採集工作；第二波時，將重心放在大數據、AI 學習方面，進行應用服務架設工作；第三波時，設定工業物聯網 APP 為關鍵，針對不同行業開發特殊應用方式，與領域專業結合，共創出不同的專業應用模式。

簡單來說，透過雲端架構，研華提供不同客戶便捷的工具，以產生相關應用結果，以及好用的平

台、容易開發的工具、穩定的硬體架構，服務不同領域的專業。以化工業而言，可針對製程控制、製程情況回饋等進行共同開發，為特定化學產品生產提供更精準的監控與管理。

面對工業 4.0 的挑戰，黃世貴以自身輔導廠商的豐富經驗，提出務實而有用的建言。其提出在導入

工業 4.0 時，往往是基層進行反彈，因為數據管理最先影響的就是第一線工作人員，或許會加重其工作，或是認為公司未來將淘汰人力，進而消極的應對。因此，管理階層要能在執行工業 4.0 的同時，達到人力的智能管理與員工的升級發展。以研華自身為例，將原本單站的人員擴展至全線，針對自己負責的領域升級，以此使員工及企業同步成長。

智慧水處理平台

最後，由工研院材化所羅英維資深研究員專題報告「水處理及污泥處理之自動監測與管理相關技術」，此項技術就是材化所與研華科技共同開發之技術。羅英維表示，水處理是非常複雜的一個流程，基本上經過的生化反應程序就達 21 個，更有多達 49 個參數必須



羅英維資深研究員報告 IoT 與 AI 在水處理上的運用

處理。

在過去，這些變因乃藉由藉由專業人士的知識與經驗，針對目標進行最適合的程序配置，以及設計程序中每個單元的操作參數，然而因為複雜的變因與環境，要找到真正最適化的條件，的確非常困難。

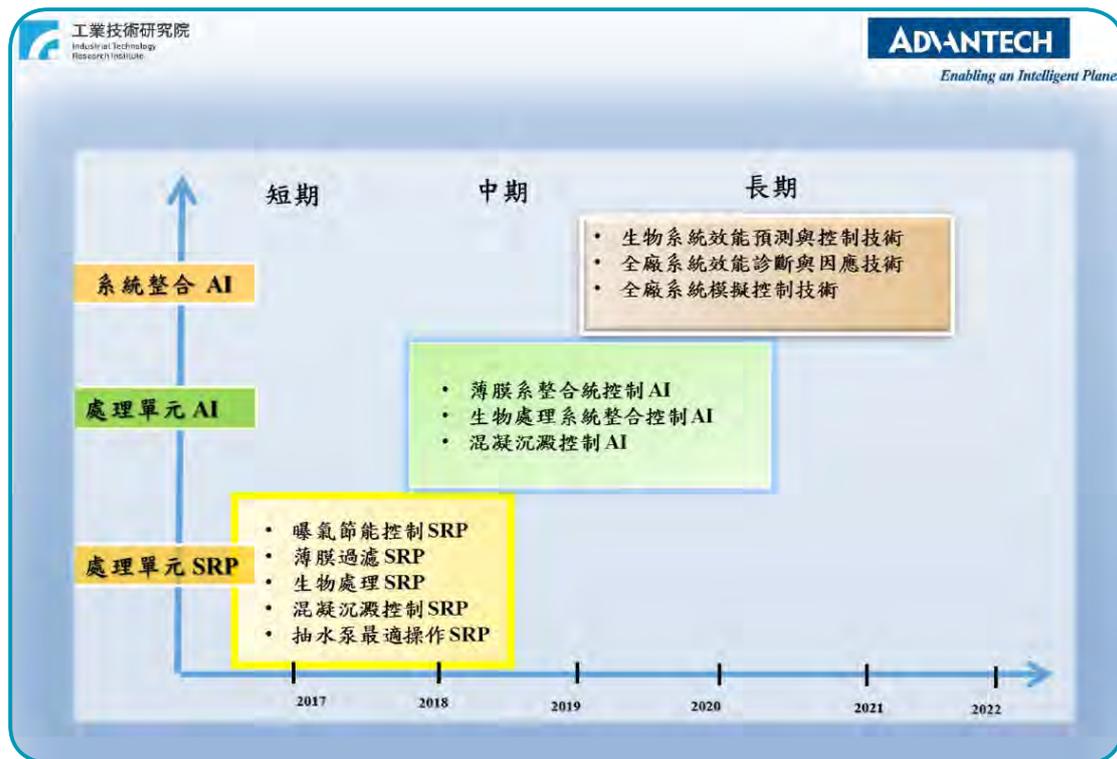
這個計畫的做法，則是將知識與經驗轉換成為有學理根據的數學模型，再經由 IoT 及電腦運算來對待處理之目標做最適合的程序配置，並設計程序中每個單元的最佳操作參數。

但面對現實的複雜性與困難度，學理上的模型與實際狀況多半仍會產生偏差，此時 IoT 與大數據就扮演重要的角色，再透過 AI 學習，補足學理模型上的缺陷。當數據量夠龐大時，可有效地提升模型之穩健度，甚至達到直接由機器來做程序設計與監控。

透過標準化、自動化、資訊化的水處理系統，能夠降低操作成本及節省占地面積 30% 以上，可降低加藥成本 15% 與降低污泥產量 50%，應用於防結垢型的薄膜前處

理技術、脫鹽處理與水回收時，可提高 20% 水回收率。

羅英維認為，水處理智能化目前期待者眾，但真正投入者少。然而隨著軟硬體技術門檻逐步降低，龐大的水處理需求和水資源市場的成长，將驅動需求與產業成长，但真正智能化水處理技術，需要更多跨領域專才合作，以核心技術加上有效的軟硬體，在明確的數據採集之下，將能教導電腦 / 設備進行機械學習，讓人工智慧成為水資源監控的專家。



材化所與研華科技水處理技術合作路線

進入化學工業的世界盃

2018 年第一次國際暨兩岸委員會

TCIA 秘書處

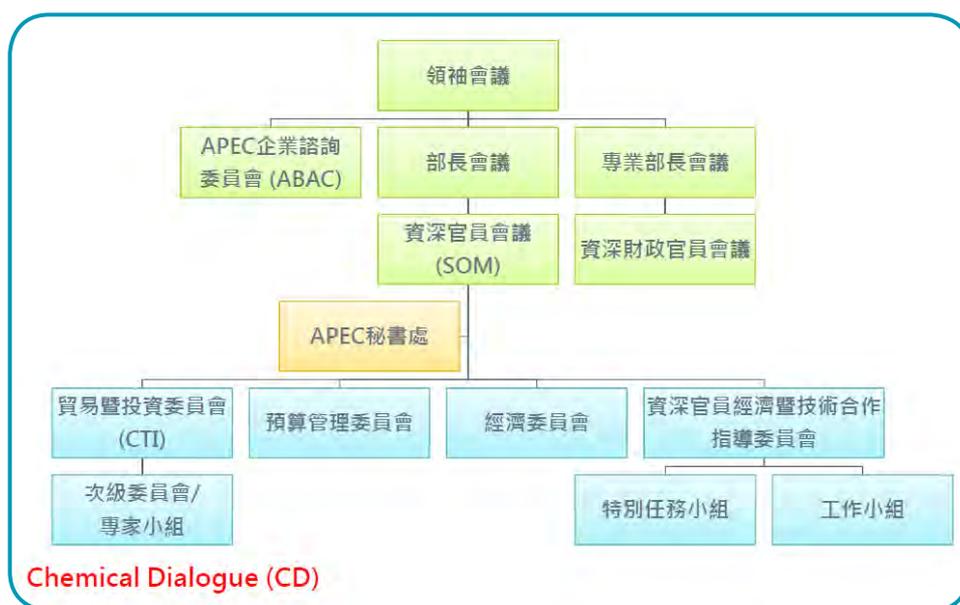
TCIA 2018 年第一次國際暨兩岸委員會，於 2018 年 4 月 23 日假李長榮化工召開，由許千樹召集人主持，三福化工巫信弘董事長、橡膠暨彈性體公會洪宗錄理事長、陳鈺光總幹事、永光化學彭建峰高專、橡膠暨彈性體公會陳鈺光總幹事等委員出席，李謀偉理事長亦特別來到現場交換意見。

國際暨兩岸委員會為 TCIA 與

世界接軌最重要的管道之一，本次委員會中安排兩場重要演說，第一個部分為 2018 APEC SOM I 20th CD 化學對話會議，由安全衛生技術中心李政憲處長報告；第二部分為「後十九習近平時代的產業政策趨勢」，由秘書處特別邀請資策會陳子昂總監進行報告。

TCIA 持續在 APEC 中發聲

APEC 成立於 1989 年，為亞太區域最重要的經貿合作論壇，提供政府間討論關於促進經濟成長、合作、貿易及投資等議題。APEC 目前有 21 個會員經濟體 (Member Economies)，占全世界生產總值 (GDP) 約 54%、世界貿易約 43%。APEC 整體架構如下圖。



APEC 會議架構

APEC Chemical dialogue(CD) 是國際化學化工的重要交流場合，為 APEC 貿易暨投資委員會 (CTI) 下的重要組織，第 20 屆會議在 2018 年 2 月 24~25 日於巴布紐幾內亞的莫士比港舉行。我國由經濟部工業局陳愷雯技正、勞動部周嘉慧技士、安全衛生技術中心林俏萱經理代表出席，與各國代表交換意見。

本次 CD 大會首先確認會議的共識目標符合 CTI 優先任務，包括：

- 一、支持多邊貿易制度及 WTO；
- 二、加強區域經濟整合；
- 三、強化關連度；
- 四、促進法規合作；
- 五、提供跨領域貢獻。

而在 CD 2017 年至 2019 之間的共同目標，則包含下列五點：

- 一、永續經濟成長與管理促進貿易；
 - 二、保護健康與環境；
 - 三、國際組織合作共同追求生命週期化學品管理；
 - 四、降低創新與永續方案的壁壘；
 - 五、多元運用技術合作投資自由化以及創造商業機會。
- 我國持續參與 APEC 報告，提供意見，回饋與收集資訊，並與各國相關單位如 JCIA 等進行意見交流。同時，台灣也積極協助 GHS 調和制度，特別幫聯合國架構網站 G.R.E.A.T，蒐集了 37 個國家 (包含歐盟) 標示的元件，讓廠商於出口

國時，方便在網站上可以找到標示上的安排。G.R.E.A.T 網站也證明台灣長期在 APEC 參與運作所努力得到的成果。超過十年的參加經驗，可以發現台灣在 APEC 與中國是對等的，也是和平參與的過程，未來持續投入會在國際發展上資訊面或合作窗口部分提供極大助益。

本次 CD 會議中，日本產業代表特別提出化工業對永續發展目標的貢獻，在此提供國內業界參考，包括：

- 一、啟動供應鏈材料與化學品創新成為 SDG 解決方案的提供者；
- 二、與政府及學界更緊密的合作創新提升社會永續性；
- 三、超越傳統的製程優化，邁



安全衛生技術中心李政憲處長說明 APEC CD 最新情況

- 向最終節約能源與資源以及零排放的境界；
- 四、透過國家以及區域合作提升對環境友善與安全的生產；
- 五、推動責任照顧以及企業社會責任；
- 六、有效溝通化學品風險促進全球化學品的安全使用；
- 七、完整供應鏈資訊傳遞確保安全生產；
- 八、提倡永續價值促進責任生產、環境保護以及廢棄減量；
- 九、宣揚化工產業對永續發展目標貢獻，吸引「環境、社會及管治」(ESG) 投資。

APEC 對台灣來說是極為公平健全的平台，透過此平台機制可持續向國際發聲，彰顯台灣所做的貢獻，也在這個舞台上可以使我國與全球同步，尋找到更多的創意與合作機會。

西進的疑慮與挑戰

第二個部分是秘書處特別邀請，由資策會陳子昂總監帶來「後十九習近平時代的產業政策趨勢」專題演說。此演說涵蓋可說與台灣政治、經濟、生活、產業全面息息相關的重要議題。陳子昂首先由中國新一屆中央政治局常委的核心與主從關係開始介紹，也就是以習近

平為首的權力圈特色。而在這樣的架構下，中國的對台政策更偏向於單向進行，也就是「硬的更硬、軟的更軟」。

接下來，是習近平主導的重點，讓中國走向新時代的政策目標，這其中有幾個關鍵的時程，首先是在 2020 年，預計全面建成小康社會；2035 年因經濟與科技的成長，跨入创新型國家；2050 年，在物質、政治、精神、社會、生態等方面全面提升，成為國際領先的國家。

在此，為建立現代化經濟體系，中國國內進行一連串的改革政策，重點是供給面的改革。而在產業政策方面，首重「工業 4.0」和



資策會陳子昂總監深入分析對岸情勢及投資機會

「互聯網+」，「中國製造 2025」是其成為強國的主要戰略。在此，中國大陸以示範及實踐方式，透過國際合作加速技術突破，也就是砸錢補助企業找解決方案，絕不手軟，單項補助約 3,000~5,000 萬人民幣，部分技術專案更將超過億元。台商如何尋求試點合作空間，卡位中國智慧製造缺口，同時加速國際合作提高自身競爭力，成為重要課題。

對於外資企業來說，此為切入中國市場的重要途徑，外商如善用這項機制，在台共同投入研發，特別是在智慧製造與綠色製造，以「亞太研發中心」模式，與台灣企業、學研機構進行合作、試驗場域、制定標準等，將研發成果運用在中國「關於促進兩岸經濟文化交流合作的若干措施」，如參與重點研發計畫項目等稅收和優惠政策，以開拓並深耕對岸市場。

另一方面，生態為中國發展的重要軸心，十三五時期綠色發展工程投入金額居全球之冠，每年投入 2 兆人民幣，相當驚人！以此機會，無論是發展智慧環保，建立污染物排放監測系統，運用大數據及物聯網使其結合，或是生態環境再造工作，建立全球綠能互聯系統，都是相當具有潛力的市場，應特別注意。

陳子昂認為，台商在大陸目前面臨的危機如下：

- 一、經營更加嚴峻，必須加大投資在環境設備以符合法規要求，否則不僅是財務損失，嚴重者面臨被勒令停產局面；
- 二、涉及高汙染企業恐面臨環保成本急遽上揚而形成退場潮，例如 PCB 廠，在相關法規與限產之後，面臨技術升級及原物料、人力成本飆升困局。

而因綠色、環境議題帶來的轉機，包括：

- 一、開徵環境稅，需仰賴精準的監測系統及網路。環保法的實施將使環境監測企業率先受益，相關環境監測設備、監測資訊平台等商機湧現；
- 二、包括大氣、水與土壤之污染防治(如半導體、火電、造紙、鋼鐵、石化等)及整治相關商機湧現；
- 三、部分高汙染產業將面臨大洗牌，可生存下來之企業廠或將有更高獲利空間。如蘋果供應鏈或能找出解決方案的台灣 PCB 業者，有較高機會能度過環保成本飆升的困境。

最後，陳子昂認為，後十九大習近平的權力更集中，新一屆中央政治局常委更多主從關係，形成新時代中國特色社會主義思想。同時，中國由高速經濟成長轉向品質提升，強調實體經濟與製造業主體，由外向型經濟轉向開放型經濟，希望透過新興科技融合、創新，邁向強國目標，並以提高競爭成為手段。

政策強調的先進製造業—中國製造 2025，加上現代服務業 - 互聯網+，將成為產業關鍵。在此，我國廠商應由智慧產業規劃角度切入，導入並整合軟硬體及生態體系，扮演大型整合商角色。同時，中國希望在 2030 年時平均壽命能增加 3 歲，並以此推動精準醫學、預防醫學，即是 13 億人口的大數據工作，人工智慧將成為新的浪潮，國內企業應共組聯合艦隊，趁勢開拓市場。

TCIA 看化學產業趨勢

評估中美貿易戰發展和對台灣化學產業影響

曾繁銘 / 台灣化學產業協會秘書長

全球矚目的中美貿易談判在 2018 年 5 月 20 日有了明顯的進展，中國同意多進口美國能源和農產品，削減雙方貿易逆差，會後雙方的聯合聲明表示暫停貿易戰 (put the trade war on hold)、暫停關稅懲罰措施 (put the tariffs on hold)。

觀察美國川普總統的多變風格和談判技巧，經常隨著情勢的轉變，很快在推特公佈新的措施。加上中美雙方內部各有政治和商業上的壓力，在未來長期貿易談判以及產業政策推動上，面臨國內外許多變數，因此包括美國華爾街日報等重要商業媒體都認為這次中美聯合宣言並不明確，仍需觀察往後中美細節談判和措施的變化。

雖然美國貿易代表署 (USTR) 標指中國的智慧財產權為標的，由於化學產業是民生和高科技產品的基本材料供應者，無論直接列入提高關稅清單，或終端產品的關稅提高，都會影響化學產業的供應鏈變化，因此本文將分析列入中美貿易戰清單的化學品項目，作為業者研

擬因應對策的參考。

一、中美貿易戰的起因和預期結果

2018 年 3 月 8 日美國川普總統宣佈中國進口鐵和鋁製品加徵關稅，3 月 22 日宣佈對中國大陸進口 500 億美元產品加徵 25% 關稅，懲罰中國侵害美國公司之智慧財產權，掀起中美貿易戰的開端。

中國於 4 月 2 日宣佈對美國 128 項進口商品加徵關稅，主要針對美國進口的大豆等農產品、汽車、化工品、飛機等商品採取加徵稅率為 25% 關稅，金額約 500 億美元。

化學品是中國用來反制美國貿易戰的策略之一，中國提出預定加徵關稅美國之化學品相關有 44 項，包括液化丙烷、聚碳酸酯、聚乙烯、丙烯腈、潤滑劑、環氧樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯板片膜箔扁條、聚醯胺 -6,6 切片等。

由於美、中是全球 GDP 和貿易前二大國家，2017 年中美雙方

貿易總額達 5,837 億美元，在產業供應鏈上有相當密切的關係，中國是美國最大的進口國，美國是中國第三大進口國，雙方互為重要原料供應者和最大市場，因此華爾街日報認為中美貿易談判將是持久戰、互相妥協、並預計以和談收場。

二、美國對中國進口產品加徵關稅清單分析

美國貿易代表署在 2018 年 4 月 3 日公告預定對中國大陸進口品實施的「301 制裁」清單，預計對約 1,300 多項中國大陸製產品課徵 25% 的關稅。

USTR 認為中國政策強迫美國企業轉移技術及智慧財產權給中國企業，中國十三五「中國製造 2025」的產業計畫，威脅美國高科技領域領先地位，對美國經濟造成損害。

觀察美國商務部 4 月 3 日提出之「301 條款擬提高課徵中國大陸進口產品清單」，提出軍事武器、



圖 1 美國貿易代表署提出對中國大陸 301 制裁名單分析

資料來源：中央社 (2018/04)

航太設備、平面電視、醫療設備、測試產品等 1,300 項產品，內容如圖 1 所示。

分析美國貿易代表署提出之清單，化學品中直接被列入者，只有稅則第 40 章橡膠製品，可以看出化學產業並非美國對中國大陸貿易戰的重點。

三、中國對美國加徵關稅以化學品、汽車、農產品為主

因應美國提出 301 制裁清單，中國大陸財政部 4 月 4 日提出原產於美國的大豆、汽車、化工品等 14 類 106 項商品加徵 25% 的關稅。

分析中國財政部公佈之清單，其中 62 項到 105 項 (共計 44 項) 都是化學產品，可見化學品是中國反制美國措施的重點，其中尤以美國頁岩氣產業鏈、工程塑膠、高階材料等，被中國列入本次清單之中。

(一) 中國提出反制美國頁岩氣的發展

這次中國提出的關稅清單中，頁岩氣衍生化學品包括：液態丙烷、聚乙烯、聚氯乙烯都被列入中國報復清單 (表 1)。

美國頁岩氣以甲烷為主，同時生產乙烷、丙烷。若分離出丙烷未能充分利用，將會降低美國頁岩氣系列產品之競爭力。

2017 年中國進口液態丙烷量達 1,335 萬公噸，其中由美國進口丙烷量達 320 萬公噸 (占中國大陸進口 24%)，液態丙烷除了燃料用途外，在化學產業丙烷是生產丙烯

表 1 中國大陸針對美國頁岩氣系列產品提高關稅清單

項次	稅則	產品	中國大陸現況
62	27111200	液化丙烷	中國大陸進口丙烷作為燃料和 PDH 進料，進口量 1,800 萬公噸
76	39011000	初級形狀比重 < 0.94 的聚乙烯	2017 年進口聚乙烯 955 萬公噸
86	39019090	其他初級形狀的乙烯聚合物	
87	39014090	其他乙烯- α -烯烴共聚物，比重小於 0.94	乙烯- α -烯烴共聚物在關稅名單
89	39041090	其他初級形狀的純聚氯乙烯	台灣一年出口 125 萬公噸 PVC (20.2% 出口中國大陸)
93	29031500	1,2-二氯乙烷 (ISO)	
103	39201090	其他乙烯聚合物制板、片、帶	

資料來源：中國大陸財政部公佈之清單 (2018/04) · TCIA(2018/05)

表 2 中國大陸丙烷脫氫 (PDH) 廠所需丙烷量估計

年度	PDH 廠	丙烯產能	PDH 所需丙烷
2016 年	8 家	320 萬公噸	410 萬公噸
2020 年	15 家	810 萬公噸	1,000 萬公噸

資料來源 :TCIA(2017/05)

註 : 丙烷脫氫生產丙烯 · 丙烯 : 丙烷進料 =1:1.28

的原料 · 近年中國興建多家丙烷脫氫 (PDH) 廠 · 現有 8 家 PDH 廠運轉中 (產能 320 萬公噸) · 同時興建中有新廠 7 家 (表 2) · 未來中國液態丙烷用於 PDH 需求量為 900 萬公噸。

預計 2020 年起 · 中國每年進口丙烷量將達 1,800 萬噸 · 這次中國大陸提高丙烷的進口關稅 · 不但打擊美國頁岩氣廠商 · 將使得丙烷原料價格上升 · 可能不利於丙烯衍生產品產業鏈。

(二) 中國若提高美國乙烯

系列產品關稅 (PE、VCM、PVC), 有利於台灣化廠商

由於中國大陸是全球最主要聚乙烯 (HDPE、LDPE、LLDPE) 市場 · 2017 年進口聚乙烯 955 萬公噸 · 美國頁岩氣聚乙烯系列產品 · 預計將有 550 萬公噸新聚乙烯產能於 2019 年前完工 · 如表 3 所示 · 若因為關稅提高 · 將影響美國低密度聚乙烯產品 · 降低頁岩氣新產能的影響 · 對台商聚乙烯生產商將更有利。

台灣目前聚乙烯產能 86 萬公噸 · 近幾年出口至中國大陸的 LDPE/LLDPE 數量約在 40 萬公噸 · 占中國大陸進口量的 4% · 因此台商會因聚乙烯產品關稅而受惠。

(三) 工程塑膠

十二五以來中國大陸將新材料列入發展重點 · 美國廠商是新材料技術和市場主導者 · 這次中國也對美國提出多項工程塑膠的關稅提高 · 如表 4 所示。

1. 聚碳酸酯 (PC)

泛用工程塑膠方面 · 中國大

表 3 近期將完工美國聚乙烯廠產能和時程表

公司	產能 (公噸)	等級	位置	啟動時間
Sasol/INEOS	470,000	HDPE	La Porte, Texas, US	Q4 2017
Braskem	not specified	UHMWPE	La Porte, Texas, US	Started 2016
ExxonMobil	1,300,000	PE (premium)	Mont Belvieu, Texas, US	End 2017
Chevron Phillips	1,000,000	HDPE, LLDPE, other	Sweeny, Texas, US	Q2 2017
Dow Chemical	750,000	PE (high-value), LDPE	Freeport, Texas, US	Mid-2017
Sasol	470,000	LLDPE	Lake Charles, Louisiana, US	2018
Sasol	420,000	LDPE	Lake Charles, Louisiana, US	2019
Formosa Plastics	567,000	LDPE	Point Comfort, Texas, US	2018
Formosa Plastics	525,000	HDPE	Point Comfort, Texas, US	2018
Total	553,000			

資料來源 :ICIS(2017/08)

陸主要針對聚碳酸酯 (PC)、尼龍 66(nylon 66 chip) 切片提高關稅。

中國大陸是全球最大 PC 消費國，2017 年中國大陸 PC 使用量 173 萬公噸，占世界市場 40%，而中國大陸產能則為 90 萬公噸 (跨國公司在中國大陸的生產基地供應)。

中國大陸工信部把 PC 列入新材料開發項目。2019 年起，萬華、魯西、中沙、中石化南化等公司集中投產，新產能增加，PC 進口關稅提高可提升替代進口的潛力。

2017 年中國大陸進口 PC 達 130 萬公噸，以韓國的 33.8 萬公噸、台灣的 23.4 萬公噸為進口量的前二位，由美國進口者則為 8 萬公噸。因此提升關稅有利於台灣 PC 廠商，但仍需觀察中國大陸內部廠商的擴廠情況。

2. 尼龍 66 切片

尼龍 66 是汽車重要工程塑膠，2017 年中國尼龍 66 (nylon 66 chip)

需求量達 90 萬公噸，是全球需求量最大、成長率最高的市場，但是中國尼龍 66 產能僅 50 萬公噸。近年在神馬實業 (河南 12.5 萬公噸、江蘇 5.3 萬公噸)、華峰集團 (6 萬公噸)、中國化工 (2 萬公噸) 等本土企業積極投入發展，也成為本次關稅提高的主要受惠對象。

美國 Invista、Ascend 掌握尼龍 66 關鍵原料己二胺，可能是這次中國提高尼龍 66 關稅的受害者，台商目前只有國喬化工生產尼龍 66，可能也市場缺貨而受惠。

3. 國家鼓勵的新材料項目

中國大陸自十二五起積極發展高附加價值新材料，這次多數中國大陸提高關稅的新材料項目，台商部分有少量生產，同時也是國內研究機構 (工研院、塑膠中心、紡綜所、中科院) 投入的研發項目。

高附加價值新材料主要由美國、歐洲、日本廠商主導技術和市場，中國大陸提高美國進口關稅，

可以扶持中國大陸材料廠商投入新材料市場，對於台灣廠商並無影響。針對主要項目說明如下：

(1) 芳香族聚醯胺及其共聚物

芳香族聚醯胺及其共聚物、半芳香族聚醯胺及其共聚物都是美國杜邦公司主導市場的高附加價值材料，主要在防彈材料、輪胎簾布、防切割材料、消防衣、防熱材料等用途，中國大陸只有少量生產。

(2) 聚苯硫塑膠

聚 苯 硫 塑 膠 (Polyphenylene Sulfide Resins) 具有良好的物理、化學性能，應用於汽車零件、電子零件、環保濾材等領域。美國 Wilmington、Solvay Specialty Polymers 是領導廠商，中國大陸德陽新材料等公司正加速擴充市場。

(3) 聚砜塑膠

聚砜具有剛性，高強度，

表 4 中國大陸針對美國工程塑膠和新材料提高關稅清單

項次	稅則	產品	中國大陸現況
74	39074000	聚碳酸酯 (PC)	2017 年中國大陸進口聚碳酸酯 130 萬公噸，其中台灣為 23.4 萬公噸
91	39119000	其他初級形狀的多硫化物、聚砜及 39 章注釋 3 所規定的其他稅號未列名新產品	中國大陸正大力發展 PPS、PES 工程塑膠
97	39081011	聚醯胺 -6,6 切片	中國大陸積極發展尼龍 66 原料
98	39072090	其他初級形狀的聚醚	
100	39089010	芳香族聚醯胺及其共聚物	中國大陸有少量生產
101	39089020	半芳香族聚醯胺及其共聚物	中國大陸有少量生產

資料來源：中國大陸財政部公佈之清單 (2018/04) · TCIA(2018/05)

透明性、尺寸安定性、耐腐蝕等優異性質，用於耐磨零件、儀器零件、醫療材料、航太用途。美國 Solvay Advanced Polymers 是全球最大廠商，中國大陸尚在研發階段。

四、分析美中貿易戰對化學產業影響結論

在化學工業領域來說，美國是全球原料最豐富、技術最領先的國家，中國大陸是全球化學品最大市場，也是化學工業生產鏈的軸心，若中國大陸提高對美化學品關稅，有助於達到自給自足的社會及政策目標。

台灣化學產業是全球供應鏈重要成員 (占全球第 12 位)，若發生

美中貿易戰勢必影響到化學品市場供需，因此值得台商密切注意美中的貿易戰發展。

總結這次美中貿易戰對於台灣化學產業的影響，TCIA 分析如下：

(一) 在 5 月 20 日達成協議後，雙方仍在進一步談判，這是兩個巨人角力戰、經濟實力戰、持久戰，可能不是短期內能夠計算出得失的，化學產業鏈業者需要注意雙方貿易談判的進展。

(二) 中美雙方真正的爭執點是在智慧財產權相關議題的產業，但是化學產業是雙方商業戰的重要籌碼，無論是高科技業或汽車業的關稅提高都會影響化學材料產業鏈。

(三) 中國大陸提高美國的化學品

關稅，可能降低美國頁岩氣對於亞洲市場的衝擊，減少美國化學品出口中國大陸，台商可以增加部分中國市場占有率。

(四) 中國大陸提高新材料 (polyphenylene sulfide、polysulfone 等) 關稅，可保護中國大陸發展中的高階工程塑膠業，由於台商在高階塑膠材料投入不多，對於台商影響有限。

(五) 至於美國貿易代表署提出之清單，在化學產業方面主要針對中國大陸出口橡膠製品，將打擊中國大陸輪胎業、橡膠管、輸送帶等橡膠製品，有利於台商橡膠製品業外銷美國。

徵文

「TCIA 會刊」是一份專門報導化工產業技術與市場訊息之刊物，竭誠歡迎您的惠稿！

- 一、來稿以每篇以不超過五千字為宜，請以電腦打字，以電子郵件寄至 ricky_chen@itri.org.tw；
- 二、來稿一經刊載，本刊將略備稿酬致謝，每字以 1.2 元計算，圖片不另計費用；
- 三、來稿請註明作者姓名、單位、e-mail 及聯絡電話，作者兩人以上請以 * 註明聯絡人。
- 四、本刊對來稿有刪改權，不願被刪改者請先聲明。
- 五、文章著作人格權屬原作者，但著作財產權屬「TCIA 會刊」；本刊對來稿有修改權 (審稿、潤稿)，不願被修改者請聲明，無論刊登與否，恕不退件。
- 六、對於文章中須引證文獻時，請於文章最後依次列明，並按順序註明作者、雜誌或書名、卷期或版數、年份及頁數。
- 七、不可一稿多投，若一稿多投則不採用。
- 八、來稿內容應遵從著作權法及其他相關法令規定，若有違反，本刊概不負責。

聯絡資訊
聯絡人：陳 芃 先生
聯絡電話：03-5918466
電子郵件：ricky_chen@itri.org.tw



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

Material and Chemical Research Laboratories
Industrial Technology Research Institute (MCL/ITRI)



**High Value-added
Materials**



**Social Welfare &
Sustainable Resource**



Wastewater Treatment

Materials change your life



**Green Energy &
Energy Saving**



**Materials for Next
Generation ICT**

