



化學工業

創造生活的萬花筒



前言

科技帶動文明，化工業更進一步為人類帶來多采便利的生活。從半導體、電腦、平板電腦、LED、自行車、人造纖維、隱形眼鏡等現今常見的必需品可以發現，化工產品早已透過豐富多樣的面貌，與食、衣、住、行、育、樂的脈動息息相關，更大大提升了我們的生活品質！

今日的化工產業，除了滿足民眾的各式需求外，也為國人創造出許多的工作機會，更為明日世界提供了無限的想像及可能。104年台灣的生產總值（GDP）約為16.8兆元，化學工業約為3.4兆元，而IC產業約為2.2兆元，可見化學工業在現代生活扮演舉足輕重的角色。若以全球銷售額來排名，我國的化工產業更榮登全球第8名，成為台灣保持國際競爭力的重要基礎！

然而在迅速研發、開拓商機的同時，化工人亦將秉持「科技發展不忘人本關懷」的良知及責任，積極與政府部門與社會大眾協力合作。希望透過責任照顧制度的推行以及法令、技術與管理的全方位努力，為每一個製程環節的環安風險把關，共同營造出便捷安心、永續發展的美好未來。



目錄



1 什麼是化學工業 01

Hi ~ 優遊家族帶領您發現化工的萬花筒世界 !.....	01
化學工業，涵蓋範圍最廣泛的多樣化產業	03
石化工業，各產業的原料之母	05



2 化學工業，孕育現代化生活的推手... 09

Wow ~ 優遊家族與您共享生活中的美好 !	09
安全衛生·美味加分 / 保暖舒爽·時尚機能	11
防火堅固·美觀耐用 / 交通便捷·安全舒適	13
便利學習·提昇效率 / 運動休閒·創造流行	15
醫療保健·養生守護 / 環境保護·永續經營	17



3 您不能不知道的台灣化工業 19

Ya ~ 優遊家族與您共同創造美麗人生 !	19
經濟產值與就業人口	20
化工使命與扮演角色	22
發展現況與未來契機	25

1

什麼是化學工業？

優遊家族

Propene / 丙烯

丙烯是無色可燃的氣體。

常用生活領域

丙烯及其衍生物常用來製作毛衣、泡棉沙發、寢具等日常用品。

Oil / 原油

石油為深褐色的液體，主要成分是由氫與碳所構成的脂肪烴，在煉油廠中可以分餾方式予以分離。原油作為加工產品，有煤油、苯、汽油、石蠟、瀝青等。約5~20%的石油是作為化學工業的原材料。石化上游的6大原料包括：乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯及二甲苯。

常用生活領域

幾乎所有的化工產品都是由石油衍生的基本化合物所生產，如染料、漆、藥物、清潔劑等。

Ethene / 乙烯

乙烯是無色、無臭、稍帶有甜味的氣體。是合成纖維、合成橡膠、合成塑料（聚乙烯及聚氯乙烯）、合成乙醇（酒精）的基本化工原料。也用於製造氯乙烯、苯乙烯、環氧乙烷、醋酸、乙醛、乙醇和炸藥等。

常用生活領域

乙烯及其衍生物是極佳的塑料原料，常用來製作人造纖維、衣服、鞋、唱片、塑膠罐、包裝、玩偶、皮包等日常用品。亦可用作水果和蔬菜的催熟劑，也是一種已證實的植物激素。

丁二烯是無色有微弱芳香氣味的易液化氣體，難溶於水，可溶於醇、醚、丙酮、苯等有機溶劑。

常用生活領域

丁二烯及其衍生物常用來製作皮鞋、合成橡膠、球鞋等日常用品。

Butadiene / 丁二烯

二甲苯是苯環上2個氫被甲基取代的產物，存在鄰、間、對等3種異構體。為無色透明液體，具臭味、易燃，毒性中等，有一定致癌性；在水中不溶，但與乙醇、氯仿或乙醚能任意混合。

常用生活領域

在工業上，二甲苯即指鄰、間、對等3種異構體的混合物。主要用於製造成纖維、塑膠、燃料、橡膠、塗料、膠粘劑及防水材料。其中，對二甲苯主要用於製造對苯二甲酸，可用於化工及製藥工業等。也是用於生產聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）的重要中間體。PET樹脂是一種重要的透明塑膠原料，用於生產化學合成纖維、飲料/食用油脂包裝、平板顯示器基材及車用/建築用太陽膜等。



Xylene / 二甲苯



Hi~ 優遊家族帶領您發現 化工的萬花筒世界！

oil family



苯是一種碳氫化合物也是最簡單的芳烴，難溶於水，易溶於有機溶劑，本身也可作為有機溶劑。在常溫下為一種高度易燃，有香味的無色液體，具高毒性也是一種致癌物質。

常用生活領域

苯及其衍生物常用來製作電器外殼、運動器材、洗衣粉、塗料、油墨、顏料等日常用品。



Benzene / 苯

- 甲苯是無色，帶特殊芳香味的易揮發液體。是芳香族碳氫化合物的一員，它的很多性質與苯很相像，在現今實際應用中常常替代有相當毒性的苯作為有機溶劑使用。

常用生活領域

甲苯及其衍生物可用於製造炸藥、農藥、苯、甲酸、染料、合成樹脂等。



Toluene / 甲苯





化學工業，涵蓋範圍最廣泛的多樣化產業





材料工業

石化基本原料、塑膠材料、橡膠材料、複合材料、人造纖維、陶瓷、玻璃、水泥、冶金、化學原料、建築材料等。



製藥與生物科技

原料藥、西藥製劑、中藥、生物科技，包括：新藥開發、生醫檢驗、農業生技、生醫材料及環保生技等。



環保與綠能科技

污染防治器材、環境技術工程、回收技術、廢棄物處理、綠色能源、資源再生等。



特用化學品工業

染、顏料、合成樹脂、界面活性劑、電子用特用化學品、塗料、油墨、紫外線吸收劑、化妝品用添加劑等。



化學製品工業

氣體、酸鹼、化學原料、石油煉製、石化加工品、橡膠製品、塑膠製品、食品、紙漿、製紙、肥料、香精、香料、皮革、清潔劑、化妝品、紡織等。



高科技工業

航太材料、半導體電子材料、液晶顯示器、TP觸控應用、光電化學工程、高分子科學、感光材料、發光二極體等。



石化工業，各產業的原料之母

石化工業，是化學工業中的最大領域，也是各產業的原料基礎。

石化工業的範圍與關聯產業





關聯產業及其應用領域

5+2創新研發產業

- 綠色科技 ● 太陽能電池/生質能源/風力發電...
- 亞洲矽谷 ● IC晶片...
- 生技醫療 ● 人工關節/傷口敷料/免疫檢查點抑制劑...
- 智慧機械 ● VR穿戴裝置/無人車/智慧機器人...
- 國防產業 ● 隱形戰機/飛彈/軍用航空飛行器...
- 新農業 ● 有機液肥/生物性農藥/生長抑制劑...
- 循環經濟 ● 廢棄物再生利用...

重點產業

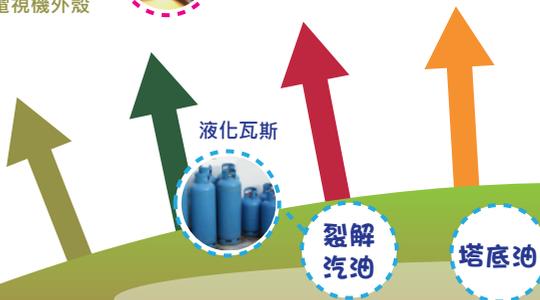
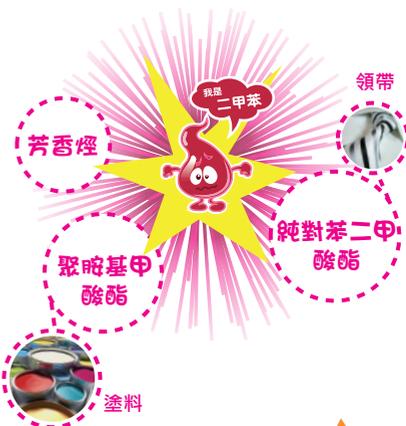
- 電子業 ● Full HD電視材料/超薄LED電視型/平板電腦/手機/CPU...
- 機械/鋼鐵業 ● 環保機油/潤滑油/銅板環保塗料...

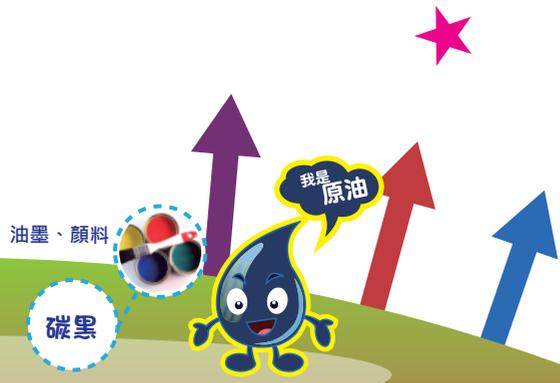
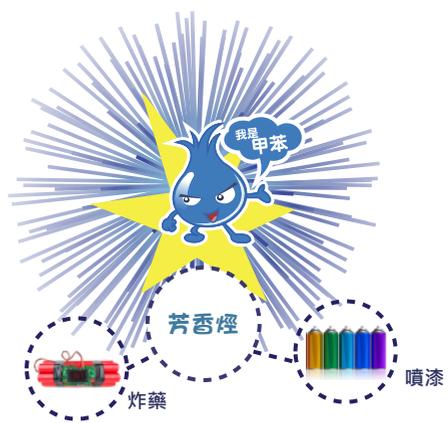
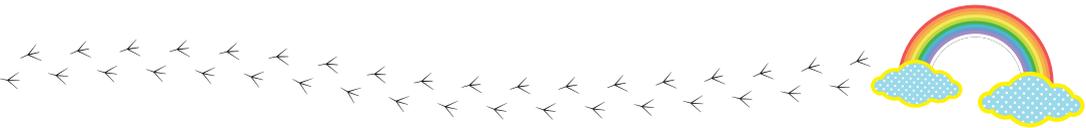
傳統產業

- 鞋業 ● 輕量鞋/環保鞋/耐磨鞋/氣墊鞋...
- 紡織業 ● 吸濕排汗衣/抗UV衣/鯊魚泳衣/自行車衣/安全帽...
- 運輸工具 ● 輕量化車殼/環保型耐磨輪胎/防汗塗料/破纖維自行車/變色塗料/賽車座椅...



石化工業是關鍵性工業，像是個神奇的魔術師
將來自地底的油氣變成高附加價值的日用品，
使我們享有多采多姿的生活。





改善人類生活品質
 轉換成各式產品應用
 透過石化工業
 地底原油

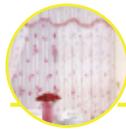
2 化學工業~ 孕育現代化生活的推手



衛浴設備、盥洗用品、清潔用品、衛生用紙、防水塗膜及接著劑、塑膠管件、強化玻璃及不生鏽漏水的陶瓷開關等。



酒、醋、鹽、醬油、冰箱冷媒、耐熱玻璃杯、輕巧塑膠碗、安全奶嘴、食品加工、淨水處理及醫藥保健用品等。



防熱耐燃窗簾、耐磨抗菌地板、化妝品、保養品、柔軟輕薄人造纖維床、免燙特殊色彩材質感紡織及抗菌除臭纖維等。

優遊家族與您共享日常生活中的美好!



客廳



人造大理石、液晶顯示器、照明燈具、3C及家電產品、美觀油漆顏料、攝影紀錄、合成纖維及發泡材料家具等。

戶外



廣告霓虹燈、交通指示照明設備、鋪路瀝青、標線塗料、人行道紅磚、尼龍雨衣、雨衣防水布等。

交通工具



自行車纖維骨架、汽車塑料材料、透明車頭燈、耐撞衝擊尾燈、橡膠輪胎、汽車各式內裝及汽柴油產品等。



過去 | 酒、醋...等

安全衛生
美味加分

食

現在 | 牛奶、果汁、加工食品、
有機綜合肥料...等



未來

智慧家庭菜園，透過LED設定光源與特殊調配的营养液，配合上APP遠端監控，即可打造出一座自我循環的生態系統。使家家戶戶都能吃上最新鮮的蔬菜。



過去 | 棉、絲、麻...等

保暖舒爽
時尚機能

衣



現在 | 不織布、發熱衣、
防風透氣布料...等



未來

可穿戴式多功能生理量測智慧衣，整合了個人化的生理量測、無線通訊、生醫訊號處理與分析等領域的知識，能夠即時照護每個人的健康。



過去 | 木造、玻璃...等

防火堅固
美觀耐用

住

現在 | 水泥、消防、耐震
耐火建材...等



未來



智慧建材，具有感知、辨識、處理、致動乃至自預警與自修復等功能，能依使用者、環境或時間的需求，產生適當的對應。建造堅固與智慧的居住環境。

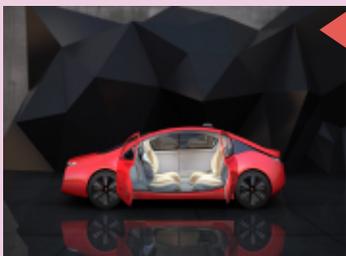


過去 | 鞋子、腳踏車...等

交通便利
安全舒適

行

現在 | 汽車、捷運、
高速鐵路...等



未來

汽車將不只是汽車，它將結合綠色能源、超級電容器與智慧科技，發展為無汙染、高效能且具有社交娛樂的移動生活平台。



過去 | 竹簡..等

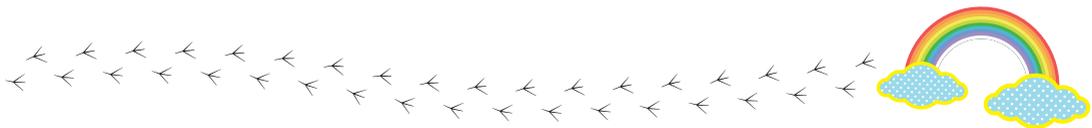


現在 | 原子筆、電腦、
平板電腦、手機...等



未來

全息影像-投影觸控，走到哪都可變成學習的環境。



過去 | 竹蜻蜓、打彈弓...等

運動休閒
創造流行

樂

現在 | 線上遊戲、遊樂器、wii...等



未來

超高密的化學特性能使遊戲與人互動更真實享受，化工將創造全新的歡樂世界。

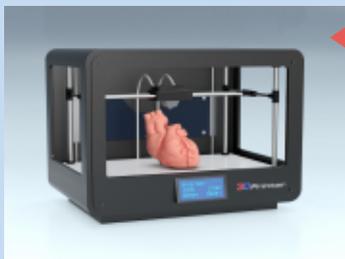


過去 | 中藥、藥膏...等

醫療保健
養生守護

健康

現在 | 手術刀、維他命、
人工關節...等



未來

器官印表機，透過幹細胞生物製劑噴墨印表機列印器官，化工將帶領人們遠離病痛，活得更健康。



新世代的乾淨石化

太陽能板、風力發電、電動車、LED照明燈、環保購物袋等綠能產業所需材料，正是石化製品。要做好環保，不能缺乏石化業。

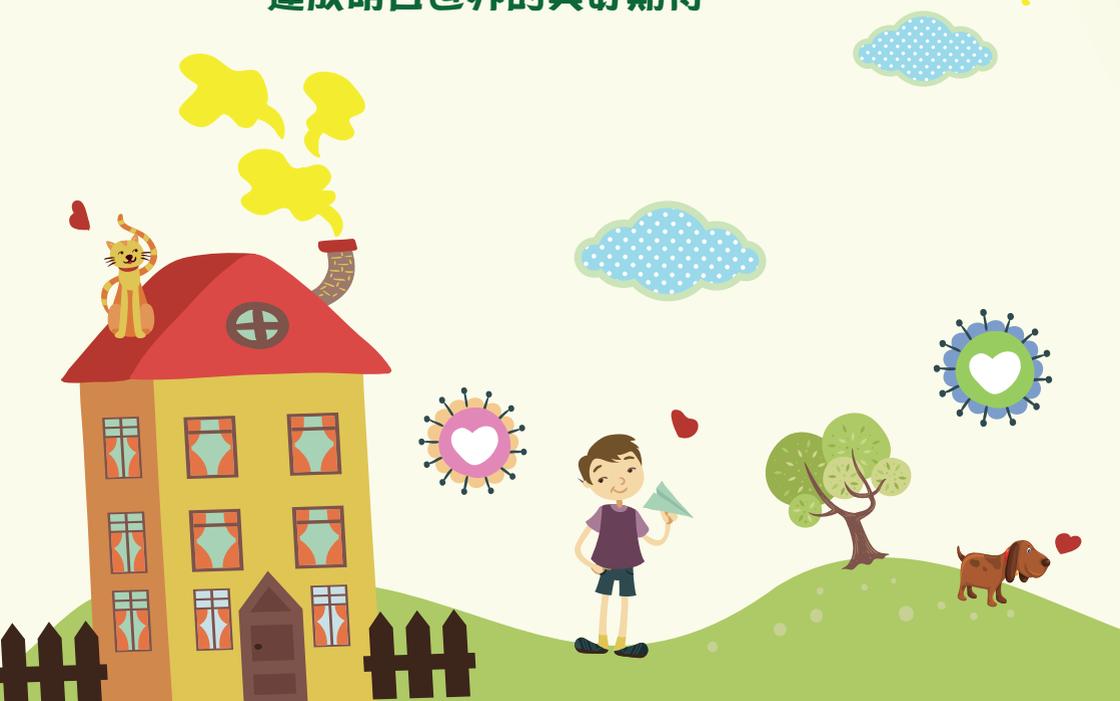
3

你不能不知道的台灣化工業



YA~ 優遊家族與您共同 創造美麗人生!

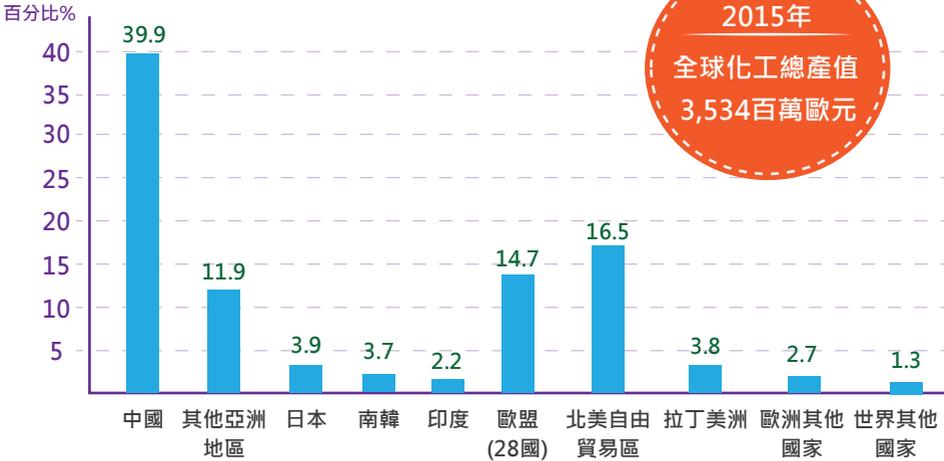
古今中外的生活都離不開化工
透過化工的發展
成就今日舒適的生活
達成明日世界的美好期待



經濟產值與就業人口



2015年全球化工產值比例



2015年全球前10大化學工業國家排名

排名	國家	銷售(10億歐元)
1	中國大陸	1,048.7
2	美國	518.7
3	德國	147.7
4	日本	136.1
5	南韓	114.6
6	印度	77.3
7	法國	74.2
8	台灣	71.5
9	巴西	59.7
10	義大利	51.9

資料來源：European Chemical Industry Council, Facts&Finger 2016





台灣化工產業之全球地位

台灣第一不僅僅只在半導體產業，
台灣化學工業也有令人驚豔的表現!!

單位：千公噸：%

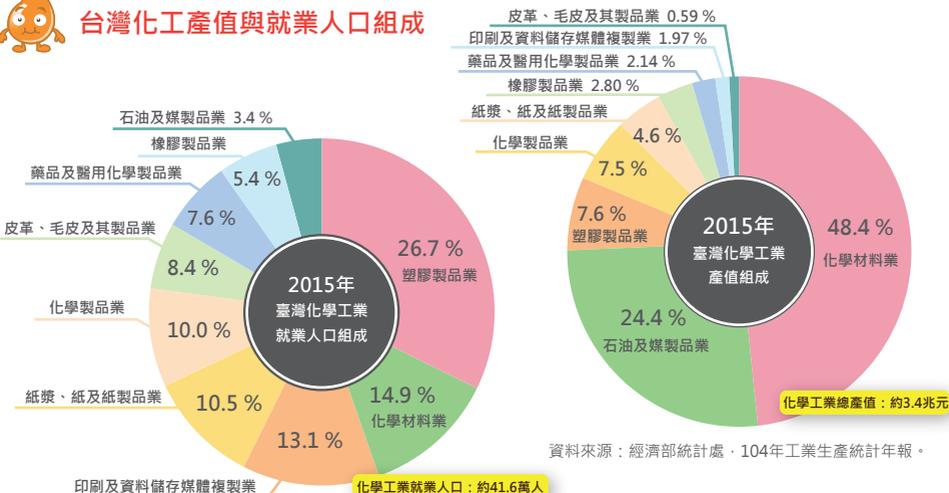
	年份	全球排名	產能	全球市佔率
ABS產業	2013	1	2,760	25.8
	2014	1	2,810	25.3
	2015	1	3,200	27.7
TPE產業	2013	1	892	19.2
	2014	1	892	19.2
	2015	2	907	18.8
PTA產業	2013	2	7,670	12.9
	2014	2	12,170	16.2
	2015	2	1,150	16.0

註 產能含境內外產能

資料來源：工研院IEK，2016。



台灣化工產值與就業人口組成



資料來源：經濟部統計處，104年工業生產統計年報。

資料來源：行政院主計總處，人力資源統計年報資料查詢系統。



化工使命與扮演角色

設計面

「循環經濟」的回饋式循環，有效利用系統中的物質和能源，達到「低開採、高利用、低排放」，符合友善環境要求。

管理面

環境、衛生、安全等面向持續不段改善，甚至超越法令的要求。

生產面

清潔生產與生態化設計，同時考慮產品壽命結束後的回收。

法規面

國際公約及地區性法令，對於有害環境物質的禁用與管制責任。



台灣領先世界產業

產品	世界排名
晶圓代工	1
IC封測	1
IC設計	2
TFT-LCD面板	2
發光二極體(LED)	3
記憶體	4
小型風力機	4

資料來源：contact Taiwan,2016。

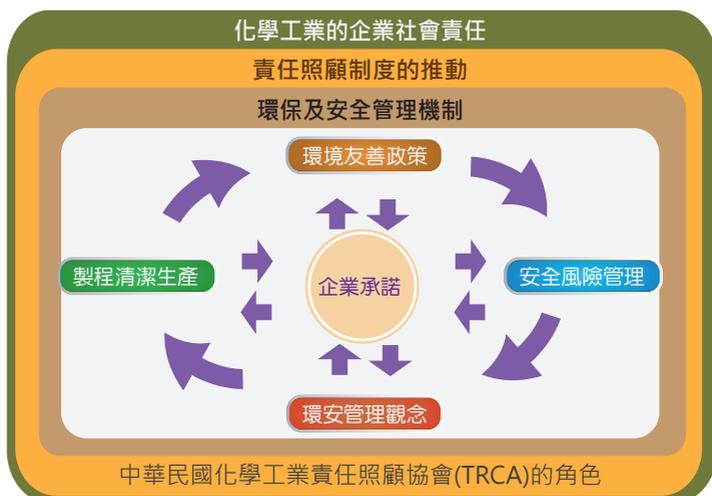
化學工業是奠定台灣工業基礎的推手，也是支持競爭力的最大支柱。而多項世界排名領先的產品，則代表台灣有主導市場的能力。

台灣領先世界的產業，無論是原材料，或是在製造過程中所需要的各式用品，均與化學工業脫不了關係。在全球競爭的態度下，唯有紮穩化學工業的根基，不受制於競爭對手，這些產業才能持續發展，並衍生出新的價值。



推動責任照顧制度的角色

責任照顧制度的推動：透過業界自發性的推動環境及安全管理，且不斷提升環保、安全、健康等管理績效，讓化工業達到永續發展的目標，獲得公眾的認可成為社區的好鄰居。



環保友善政策的形成：

唯有更友善環境政策的形成，才能確保企業永續發展；社區友善的經營，才能避免被市場淘汰。

安全風險管理的導入：

降低風險是化工產業最高的要求，經由周嚴的風險評估，採用高安全性的製程設計及完整的人員訓練與安全管理，可降低產業的營運風險。

環安管理觀念的躍進：

以積極的源頭風險管理，取代消極的意外事故處理，經源頭控管風險來源，有效減少意外事故發生，落實預防重於治療的管理方式。

製程生產清潔的風潮：

採用綠色設計、綠色生產、綠色物流、綠色應用等概念，強調製程及產品不會對環境產生負荷後，能夠回收再利用。



TRCA 團體會員，包括：



台灣中油、台塑、杜邦、陶氏、拜耳、巴斯夫、李長榮、奇美、長春等會員，共142家；依業務性質分析，會員中有從事石化生產、化學品製造、氣體生產、倉儲運輸業、化學品貿易業，以及工程研發設計等。



TRCA 會員得獎資訊，如下：

★ 國家職業安全衛生獎(2014~2016年期間)

2015年：中美和石油化學股份有限公司

★ 國家工安獎(2007~2013年期間)

2012年：台灣巴斯夫股份有限公司

2011年：華運倉儲實業股份有限公司

2009年：中美和石油化學(股)公司

台灣陶氏化學(股)公司

2007年：台灣杜邦(股)公司

★ 天下企業公民 Top10 (2010~2016年期間)

2010、2012、2013、2014、2015年：台灣拜耳(股)公司

2010、2011、2013、2014年：台灣杜邦(股)公司

2013、2014、2015、2016：台灣巴斯夫(股)公司

2016：台灣陶氏化學(股)公司



資料來源：行政院勞委會、國家職業安全衛生獎、國家工安獎、2016·天下雜誌·天下企業公民獎·2016·



發展現況與未來契機

健康方面

注重人類的健康

農藥已朝向低毒害、無殘留、具生物分解性發展。食物添加劑以天然、無害為主。提供正確的使用說明及必須遵從的使用程序，同時遵守國際公約規定，對列管物質進行管制或限用。

環境方面

致力於環境保護

嚴格執行污染防治技術與設備更新，在完善的管理制度與節能製程下，確保即時監測及有效控制污染的排放。

安全方面

絕不鬆懈的安全要求

高壓製程設備中設置多重保障，並格遵安全運作程序及緊急處理程序，期能有效將危害降至最低。



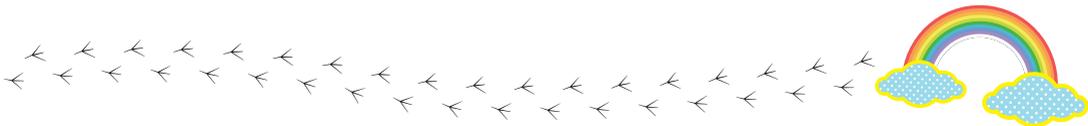
台灣化學工業產值趨勢

年度	年度產值總計(百萬元)	年成長率(百分比) -與去年同期比較-
2011	4,405,280	6.20 %
2012	4,432,671	0.62 %
2013	4,398,433	-0.77 %
2014	4,301,382	-2.21 %
2015	3,428,119	-20.3 %



台灣化學工業年度總產值因為隨著國際油價持續下滑，由2014年4,301,382百萬元明顯降至3,428,119百萬元，計減少20.3%。

資料來源：經濟部統計處，104年工業生產統計年報。



新興化學工業

2014年全球乙烯的需求量為136,526千公噸，亞洲地區占全球乙烯需求量的37.3%，是全球最主要乙烯的消費地區。

需估未來幾年，全球乙烯的需求成長率以3.9~4.2%的速度成長，預計2017年全球乙烯需求量为154,075千公噸。由於頁岩氣的興起，提供豐富和廉價的石化原料，加速乙烯產能快速擴張，並帶動相關下游產業發展。



台灣石化產業市場預測

單位：百萬新台幣；%

產業別	2015年	2016年(e)	2016/2015	說明
石油化工原料製造業	900,309	958,529	106.5	2016年4月均價首度升破40美元/桶，倘若OPEC達成減產協議，有助於推升油價，進一步帶動石化產品價格上漲，根據IHS報告預測，油價有望回升至50美元/桶，預估2016年石化業產值成長率約為5.3%。
合成樹脂及塑膠製造業	513,654	531,632	103.5	
合成橡膠製造業	34,509	35,372	102.5	

- 註
1. 石油化工原料製造業包含：基本原料產業、人纖原料產業、石油化學品產業
 2. 合成樹脂及塑膠製造業代表塑膠原料產業
 3. 合成橡膠製造業代表橡膠原料產業
 4. IHS Markit Ltd.(簡稱IHS)為全球商業資訊諮詢服務的供應商

資料來源：工研院IEK，2016。

全球石化產業新技術



石化產業近年持續關注的議題為頁岩氣的開發。透過頁岩氣製備石化原料仍最具競爭力，因為有關石化技術的發展仍是將重點放在如何將頁岩氣轉製成石化料源。

全球石化產品新技術總覽



技術名稱(國家)		
聚醚醚酮生產技術(中國大陸)	甲烷低溫下製備甲醇新技術(美國)	甲醇合成聚甲氧基二甲醚(中國大陸)
二氧化鈦光催化汙水處理技術(日本)	廢棄油脂製烯烴(中國大陸)	發酵技術生產生物丁二烯(美國)
煤化工高濃度鹽廢水處理技術(中國大陸)	TDI廢渣利用技術(中國大陸)	微型石墨烯超級電容(英國)
高密度聚乙烯粉末(日本)	天然氣製乙烯(美國)	抗靜電腈綸纖維(中國大陸)
正滲透實現脫硫廢水零排放(中國大陸)	資料來源：工研院IEK，2016。	



參考資料

參考文獻

2010石化工業發展政策

2015年工業生產統計年報

2016年石化產業年鑑

Facts & figures 2016 of European Chemical Industry

國內化工資訊網站

經濟部技術處 產業技術知識服務計畫 <http://www.itis.org.tw>

工業技術研究院 材料與化工研究所 <https://www.itri.org.tw/chi/index.aspx>

中華民國化學工業責任照顧協會 <http://www.trca.org.tw/>

國外化工資訊網站

International Council of Chemical Associations <https://www.icca-chem.org/>

Responsible Care <https://responsiblecare.americanchemistry.com/>

U.S. Environmental Protection Agency <https://www.epa.gov/>



發行單位: 中華民國化學工業責任照顧協會

執行單位: 財團法人台灣產業服務基金會

手冊主編: TRCA編輯室

執行編輯: 陳志銘、蕭芮琦

連絡電話: 02-2585-0552

聯絡地址: 10452台北市中山區撫順街8號7樓

美工設計: 財團法人台灣產業服務基金會

出版日期: 中華民國106年2月

中華民國化學工業責任照顧協會 106.2印製

~本刊物使用FSC用紙及環保油墨印製~



Responsible Care[®]
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

中華民國化學工業責任照顧協會
Taiwan Responsible Care Association

