

# 2012 探索趨勢新脈動-產業分析研討會 ——我國石化產業的困境與何去何從

工研院產經中心 材化組 化學研究部

劉致中

2012年6月05日



# 環境保護 vs 經濟發展？

2012.05.23

聯合晚報



經濟難突破 陳武雄：環團害的

蔡嘉陽：陳武雄的想法很邪惡

台灣區石油化學工業同業公會理事長陳武雄，今天在馬來西亞痛批台灣環保團體「荼毒」台灣老百姓，透過許多社會活動施壓，讓很多工業無法設廠，才讓台灣從亞洲四小龍之首落至倒數第一

長期投入反國光石化工作的彰化環保聯盟副理事長蔡嘉陽表示，當初台灣環團反國光石化不是反石化，而是台灣的石化產能已足夠，犧牲國土、水資源、環境和生態的產業，才是真正污染台灣。

# 箝制學術自由 vs 導正輿論視聽？



台塑集團指控中興大學環工系教授莊秉潔在國光石化過程中，提出六輕造成罹癌人數增加的研究，毀損公司名譽，向莊秉潔提起民事、刑事告訴。求償4000萬元、並要求在4個平面媒體登刊回復名譽廣告

# 石化業發展前景蒙塵？

- 和桐、台聚、李長榮化工、中石化及台灣區石化公會理事長陳武雄等台灣石化業者，去年8月與大陸中石化、福建省政府簽訂「古雷台灣石化專區」投資意向書，將投資45億至50億美元（約新台幣1,490億元）發展煉油、輕裂及中游石化事業，打造年產1,600萬公噸原油的煉油廠、年產120萬公噸乙烯的輕裂廠及26座中下游石化廠
- 依兩岸石化業者協議，大陸中石化及福建省政共擁有50%股權，但中下游的石化廠將由台灣業者100%擁有。未來陸方派任董事長，我方則任總經理職位，投資廠商可取得關鍵性的乙烯、丙烯、丁二烯及芳香烴等原料
- 但大陸中石化集團近期傳出，堅持要對中下游石化廠參股投資，違反了下游石化廠跨海投資創造第二春的初衷，讓部分投資股東感到不滿
- 經濟部針對古雷煉化一體投資計畫，基於雙方對等、台灣主導等原則，希望有五成、約60萬公噸乙烯能運回台灣，經濟部並已將運送乙烯任務交給中油
- 中油主管私下透露，依目前下游石化廠的需求、中油供應能力及中油前鎮乙烯冷凍儲槽等考量，可以接受每年新增30萬公噸的乙烯，但若台灣的下​​游石化業沒有擴廠，台灣恐怕無法吸收高達60萬公噸的進口乙烯

# 全球石油中心 往美洲移動

- 從北極圈內的楚克奇海、加拿大、美國、南美哥倫比亞、亞馬遜盆地、東北角外海、巴塔哥尼亞高原，直到福克蘭群島，整個美洲都陸續發現新油田，加上蘊藏量看好，因而展開探採石油的熱潮，全球石油生產重心下悄悄由中東轉移到美洲
- 2006年迄今，石油輸出國家組織每天對美國出口石油量已減少近180萬桶，加拿大、巴西及哥倫比亞對美出口量則每天增加70萬桶，達到近340萬桶。
- 美國能源資訊局最新報告指出，波斯灣六大產油國對美國的供應量，已降到美國進口石油的22%，而美洲鄰國對美國的供應量則超過進口量的一半，且持續上升。
- 帶動美洲油、氣鑽探熱潮的關鍵，歸因於開採技術上的「斷裂法革命」：將水、化學劑及人造沙土混合，加壓打入緊密的地下岩層內，使岩層出現許多孔洞，讓地底下的石油及天然氣噴、流出來。美國北達科他州靠這項新技術，使石油產量由十年前的每天幾千桶，增加到目前每天近50萬桶，估計到2020年時可達到3百萬桶。



# 簡報大綱

- 石化產業的定義與範疇
- 石化產業對國家的重要性
- 石化產業是污染的產業？
- 台灣石化產業的隱憂
- 未來的發展方向
- 結論與期許

# 石化產業的定義與範疇

石化上游

石化中游

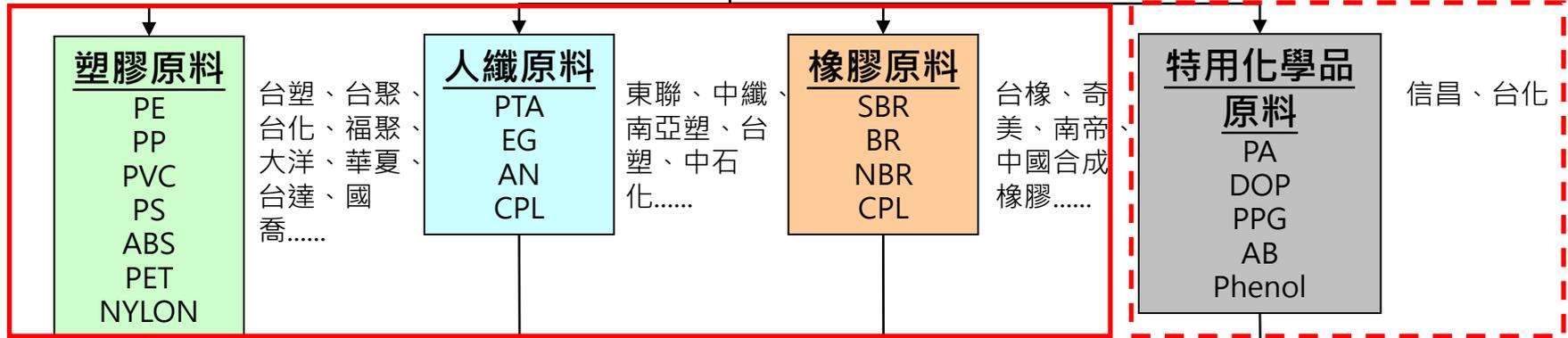
石化下游

## 石油煉製業

### 基本原料

· 乙烯 · 苯  
· 丙烯 · 甲苯  
· 丁二烯 · 二甲苯

· 台灣中油-三輕、四輕、五輕



- 塑膠皮板管材
- 塑膠膜袋
- 塑膠日用品
- 工程塑膠

鼎基、兆詮、立宇、力生、協副、盟芳、楠梓惠利、永記、加新.....

- 人造纖維製造
- 台塑、大方線索工業

- 輪胎製造
- 工業用橡膠製品

李長榮、偉正、三五、台力、大直、宏亞、力慶、建發、祈安.....

台灣粉體、台灣麗利

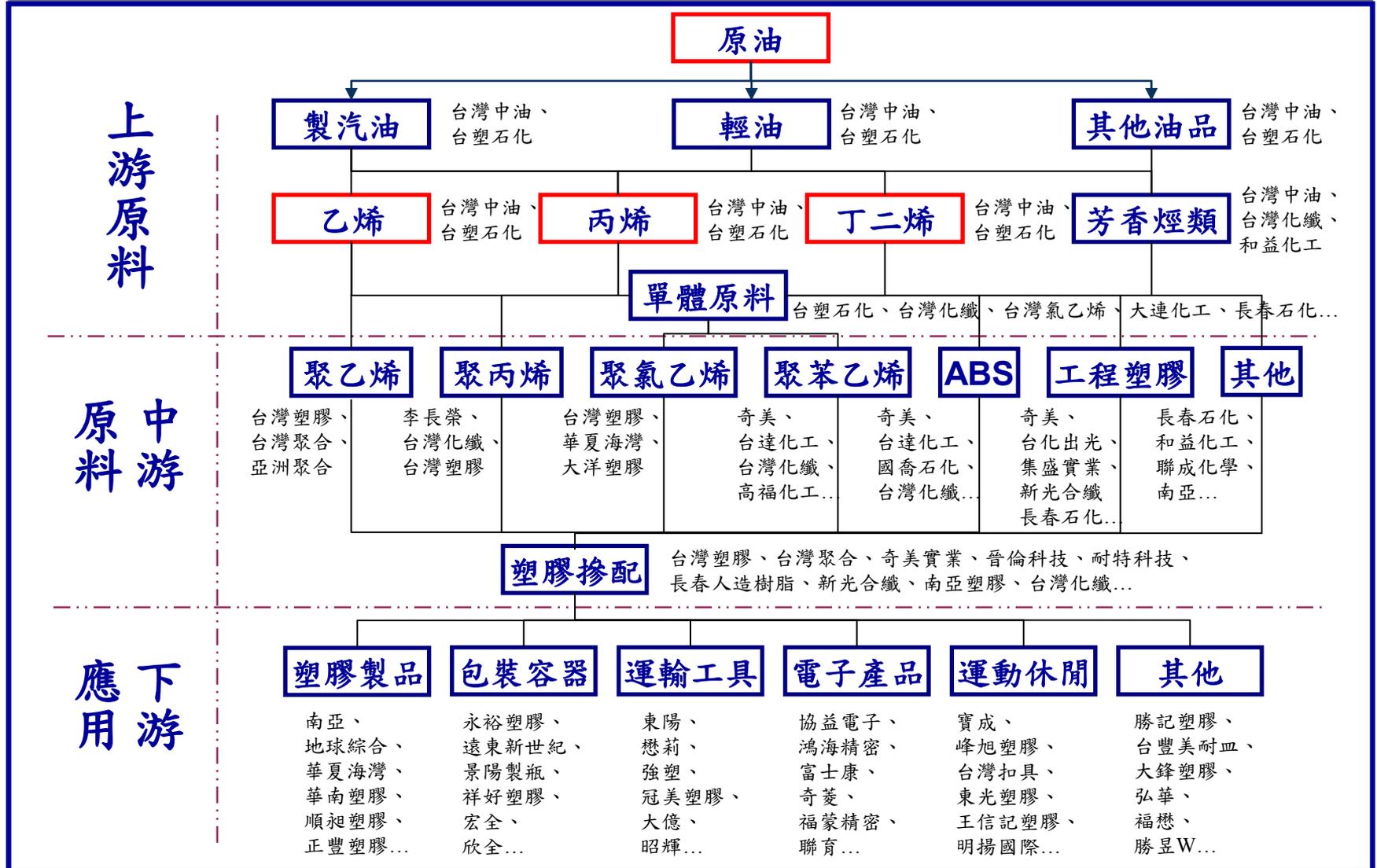
- 染顏料
- 介面活性劑
- 塑膠添加劑
- 接著劑
- 電子化學品
- 塗料

三晶、凱台  
全元、立元  
中嘉、皇華  
福鴻、樺鋒  
岱暉

石化產業範疇主要包括自輕油裂解後的「石化基本原料」、「塑膠原料」、「橡膠原料」與「人纖原料」

# 塑膠產業的觀察指標

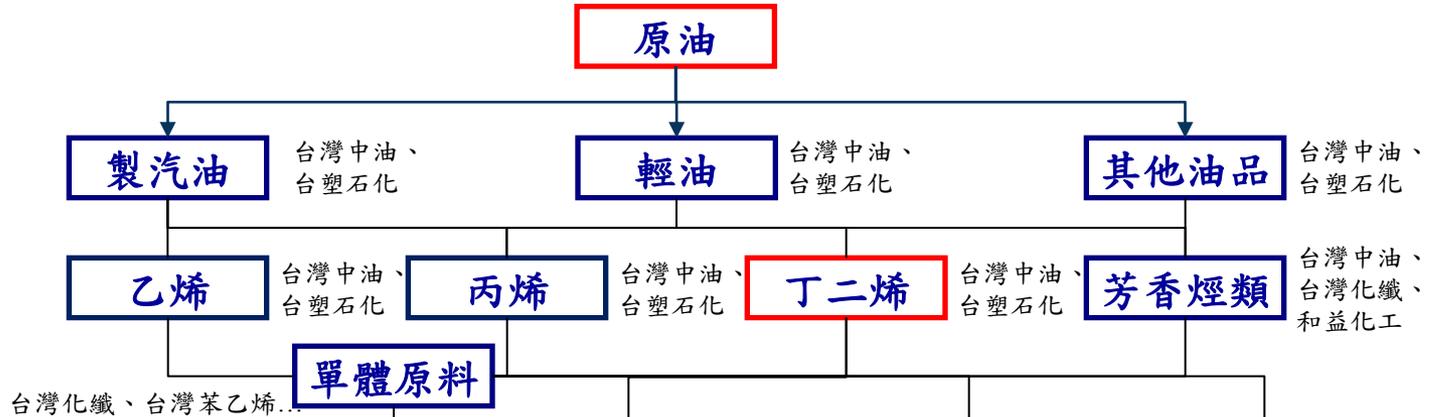
## 塑膠產業



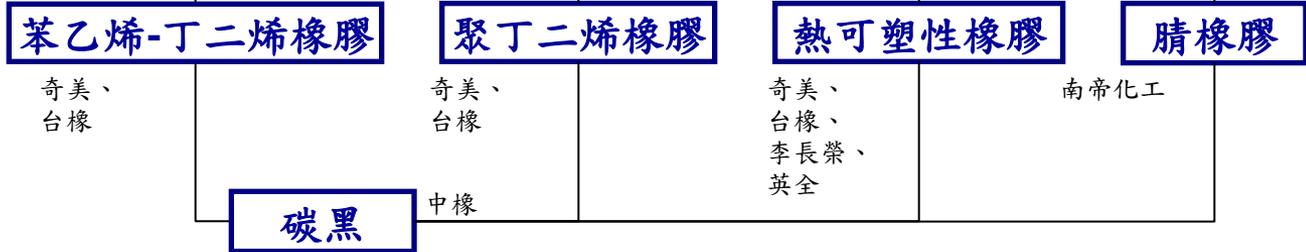
# 橡膠產業的觀察指標

## 橡膠產業

上游原料



原料 中游



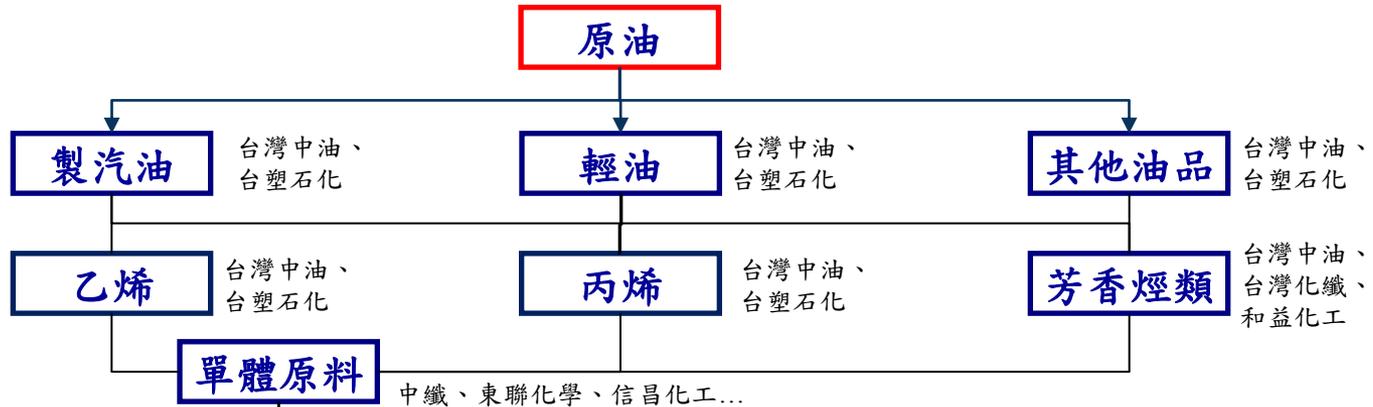
應用 下游



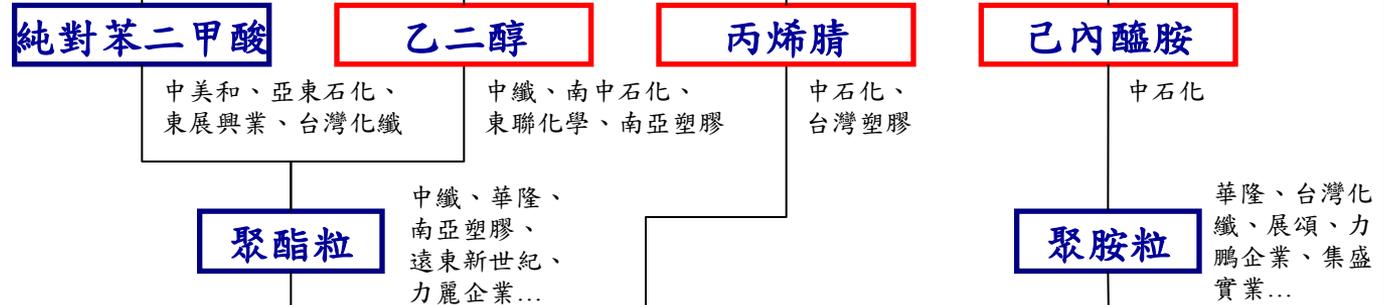
# 人纖產業的觀察指標

## 人纖原料產業

上游原料



原料 中游



應用 下游



# 荷蘭 Rotterdam 石化園區



資料來源：Port of Rotterdam Factbook(2011/11)

□ 好的園區規劃與管理可以讓經濟發展與環境共存

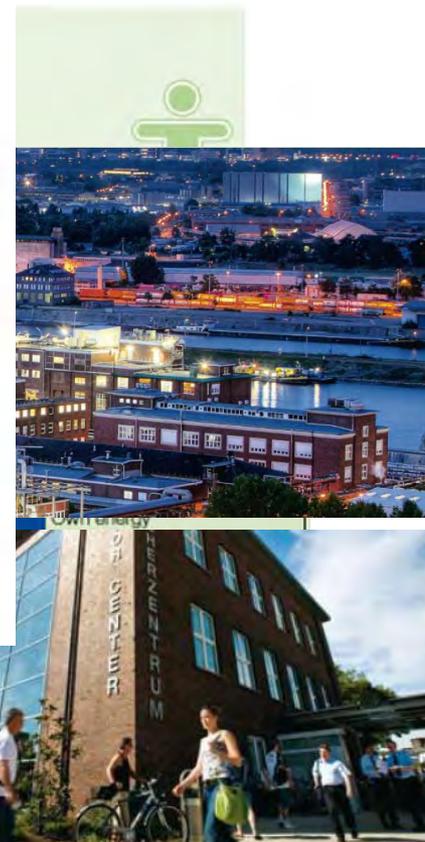
# 德國化工園區在產品種類/共用設施/公共安全 具完善規劃才開始興建



Like a city within  
located in the in  
surrounding it.  
us to have good

only be successful if you enjoy the trust of both your  
employees and your neighbors.

資料來源: BASF 年報與Factbook 2011(2011/11)



- ❑ 化工工廠的設置需經過製程與產品設計→工程計算與建造規劃→實際建廠→試產→正式大量”生產等步驟，在進入下一步驟前皆需經過嚴格把關
- ❑ 以往在化學建廠中“先求有，再求好”的觀念必須重新檢示
- ❑ 規劃得當，經濟才能與環境共存

# 石化產業的重要性

	向前關聯效果	向後關聯效果
1	礦產(4.9)	化學材料(1.6)
2	化學材料(4.6)	其他金屬(1.5)
3	批發及零售業(2.9)	鋼鐵(1.5)
4	石油及煤製品(2.9)	塑膠製品(1.4)
5	其他金屬(2.5)	電力設備(1.3)
6	鋼鐵(2.4)	化學製品(1.3)

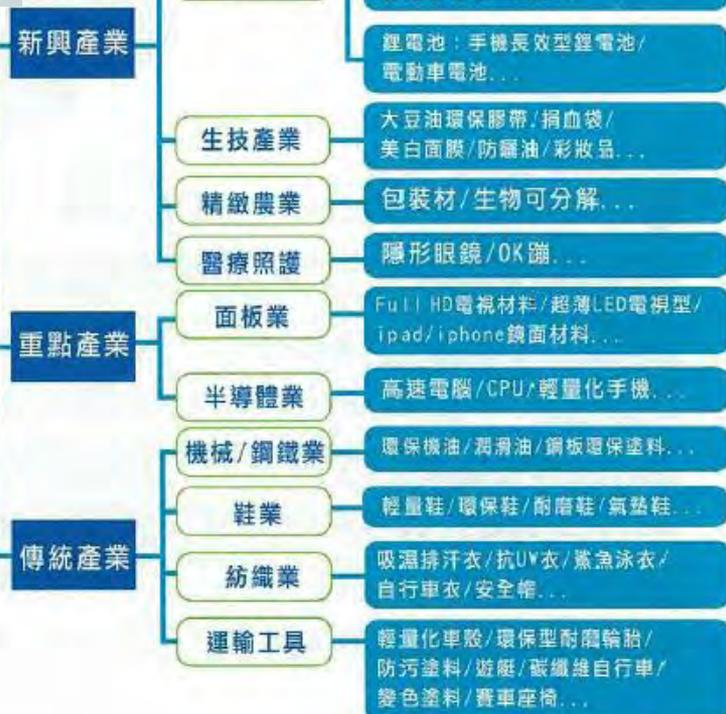
- 向前關聯性：每一產業部門最終需要皆變動一單位時，對特定產業產品需求之總變動量
- 向後關聯性：當對某一產業部門之最終需要變動一單位時，各產業必須增(減)產之數量和



石化產品高價值

石油化學品

高分子化學品



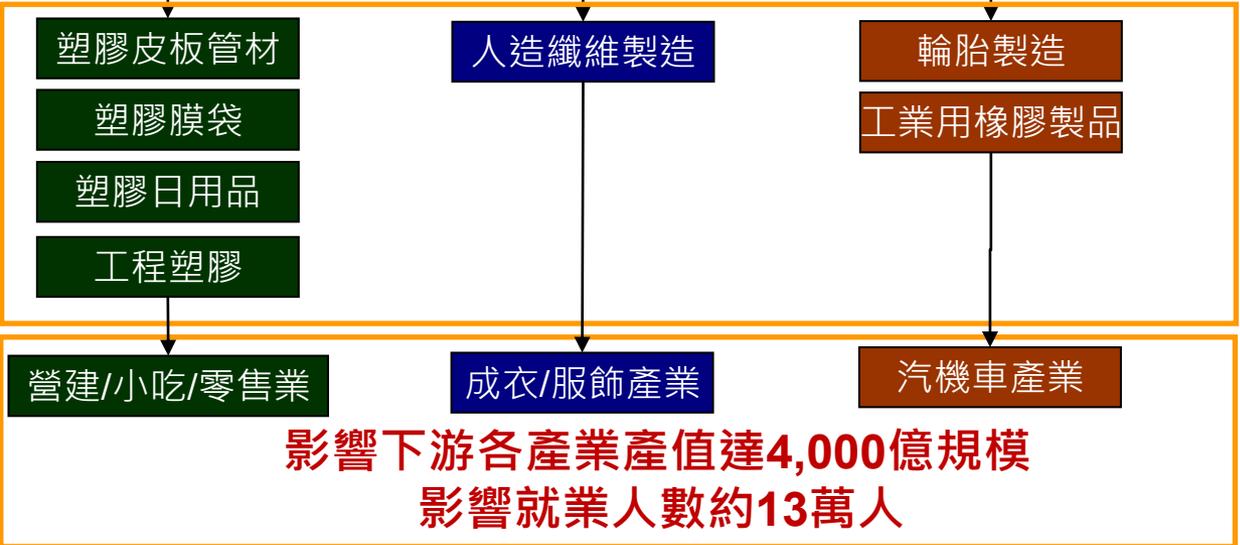
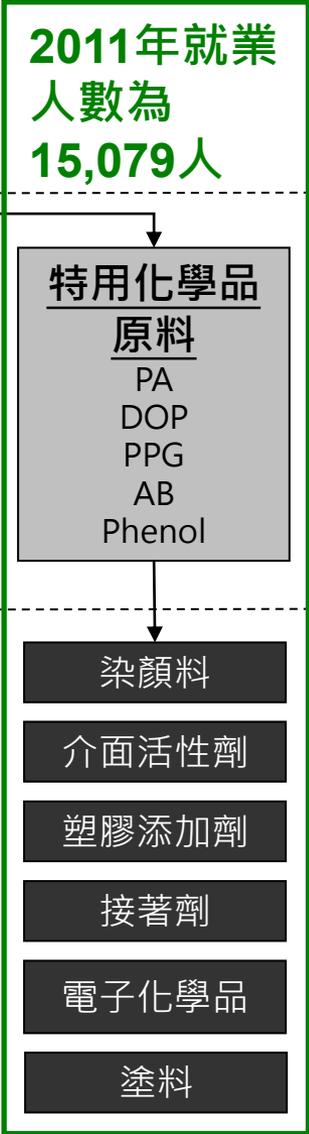
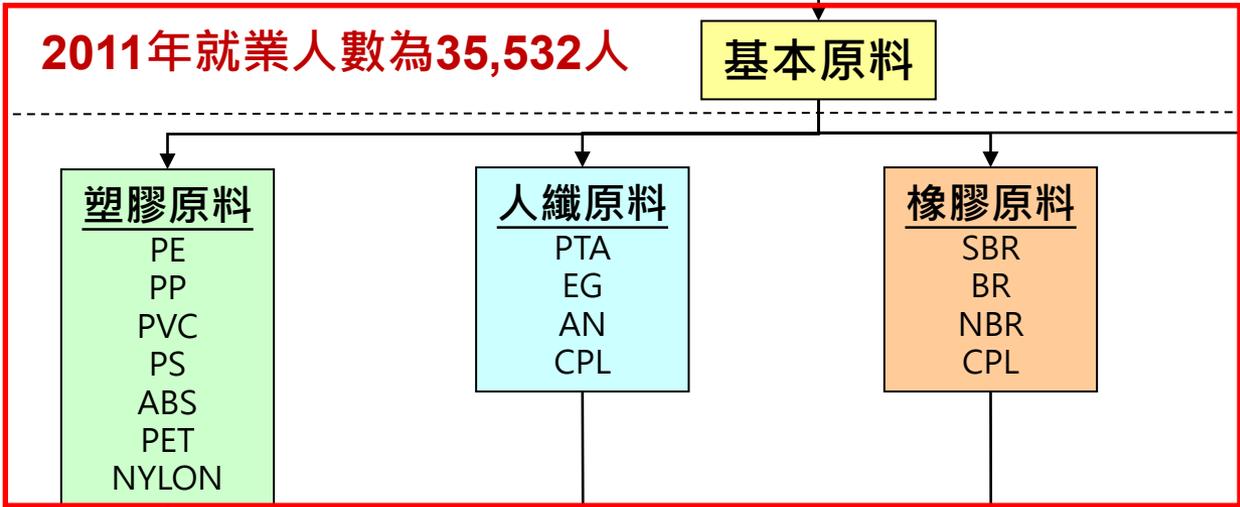
# 我國石化上中下游產業之產值與從業人數

石化上游

石化中游

石化下游

**石油煉製業**



# 石化材料影響案例

下游直間接影響就業人數至少6萬人



汽車燈罩(東陽)



面板背光板(奇美)



壓縮高科技產業獲利，高科技產業經營越形困難

廣告看板



感壓膠



隔音牆



防彈板



# 台灣石化產業現況

項目 \ 年度		2008年	2009年	2010年	2011年	2012年(f)
石化產業	廠家數(家)(註1)	506	502	480	—(註5)	—(註5)
	從業人員(人)(註1)	29,744	30,989	33,903	—(註5)	—(註5)
	年產值(新台幣億元)	16,330	13,186	18,219	19,204	18,200
	乙烯年產能(萬噸)	400	400	400	400	378
	乙烯需求量(萬噸)	395	400	411	380	391
	石化產品內/外銷比率(%)(註2)(註4)	1.16	1.12	1.19	1.24	—(註5)
高值化指標	研究發展經費占營業額比率	0.32%	0.32%	0.34%	0.34%	—(註5)
	附加價值率(%)\附加價值(新台幣億元)(註3)	11.5%\1,939	17.5%\2,337	16.7%\3,024	14.2%\2,707	15.4%\2,813
	研發中心數(家)	0	0	2	2	—

註1：依據經濟部統計資訊網，行業代碼1820(石油化工原料製造業)、1841(合成樹脂及塑膠製造業)、1842(合成橡膠製造業)計算

註2：以統計主要產品(銷售量計算工業生產統計代碼1820、1841、1842的產品群)出口金額除內銷金額計算之

註3：附加價值率=附加價值/營收，附加價值=營業利益+用人費用+折舊攤提，以國內石化上市櫃公開財報之24家公司為計算基準

註4：內外銷比率依照經濟部統計網工業產品統計資料計算

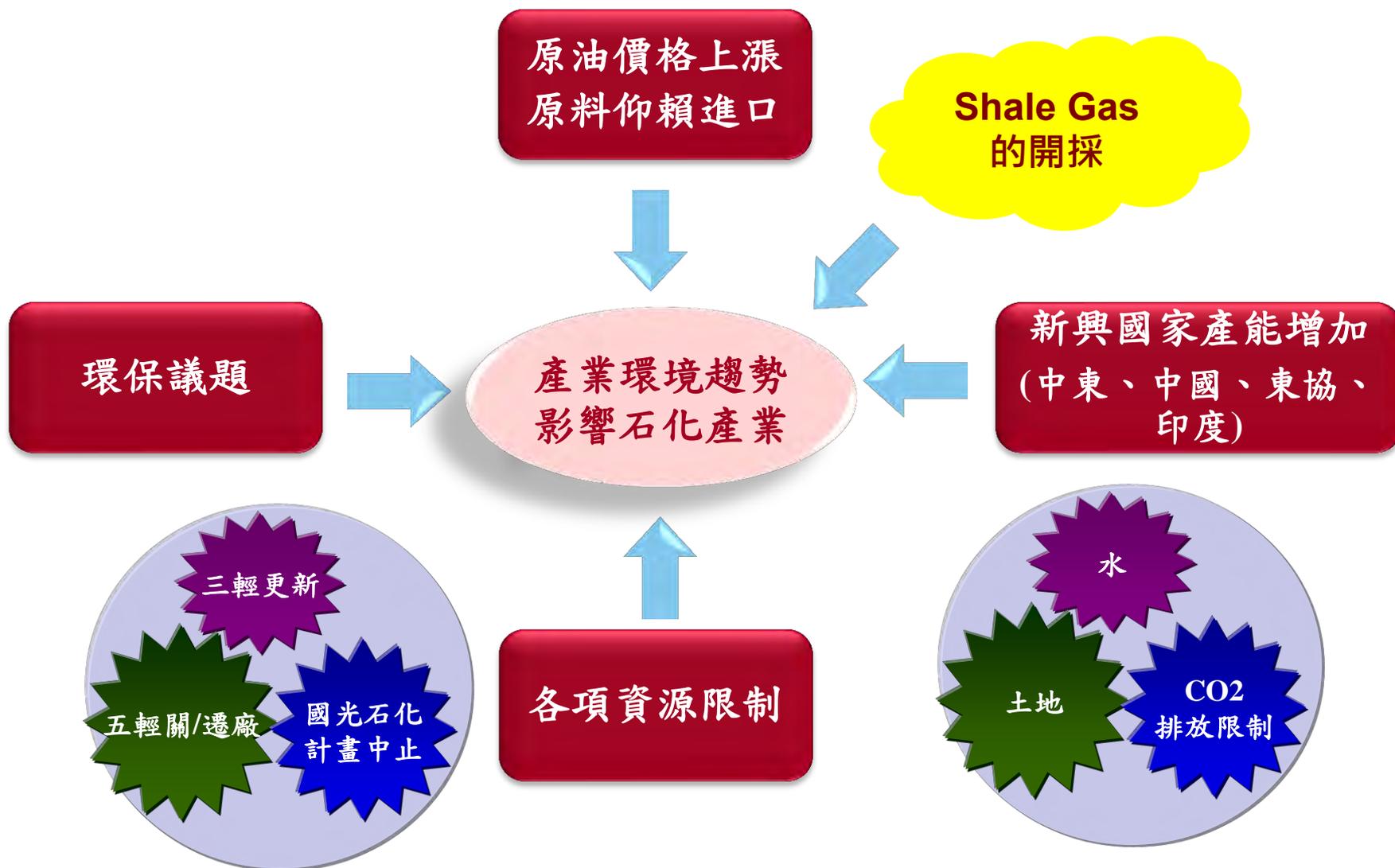
註5：數據尚未公布

資料來源：1.台灣區石油化學工業同業公會

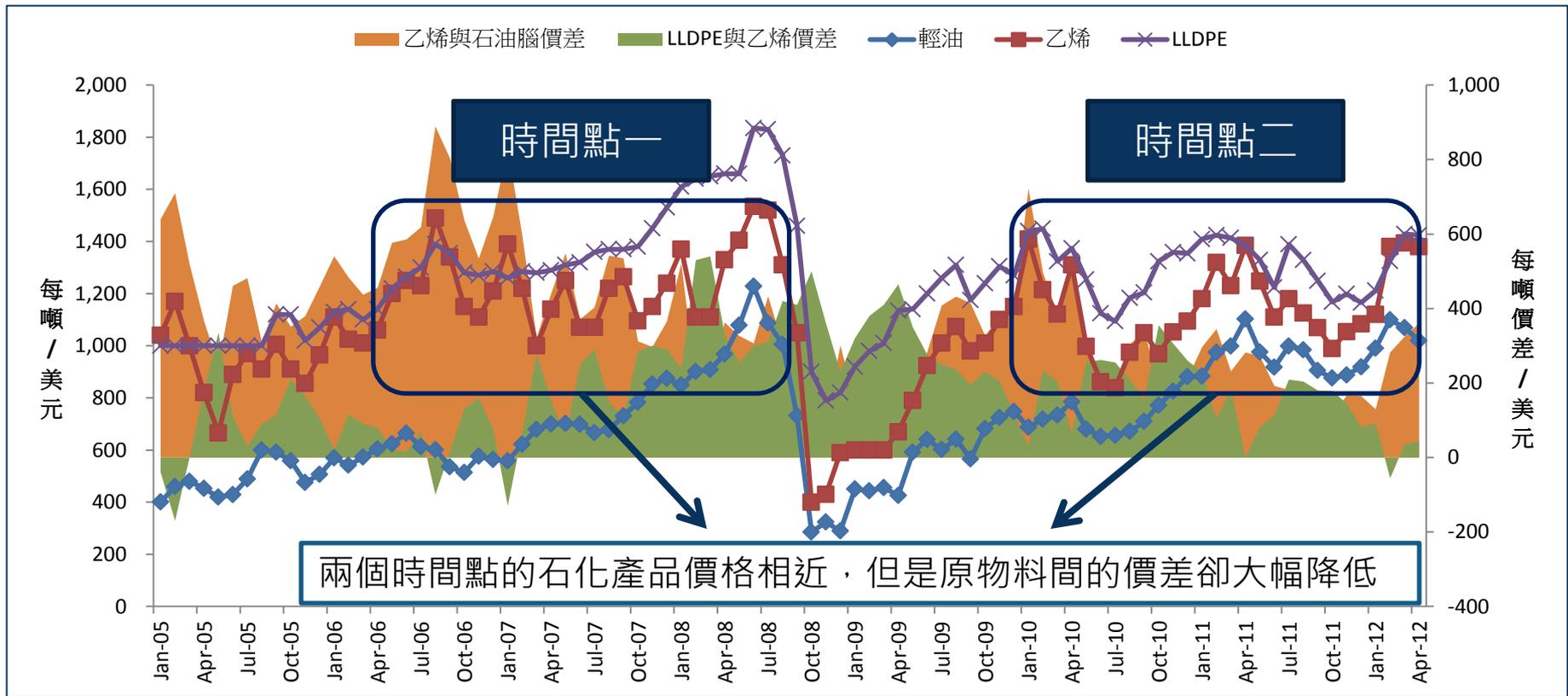
2.台灣區塑膠原料工業同業公會

3.經濟部統計處

# 我國石化業面對的產業環境

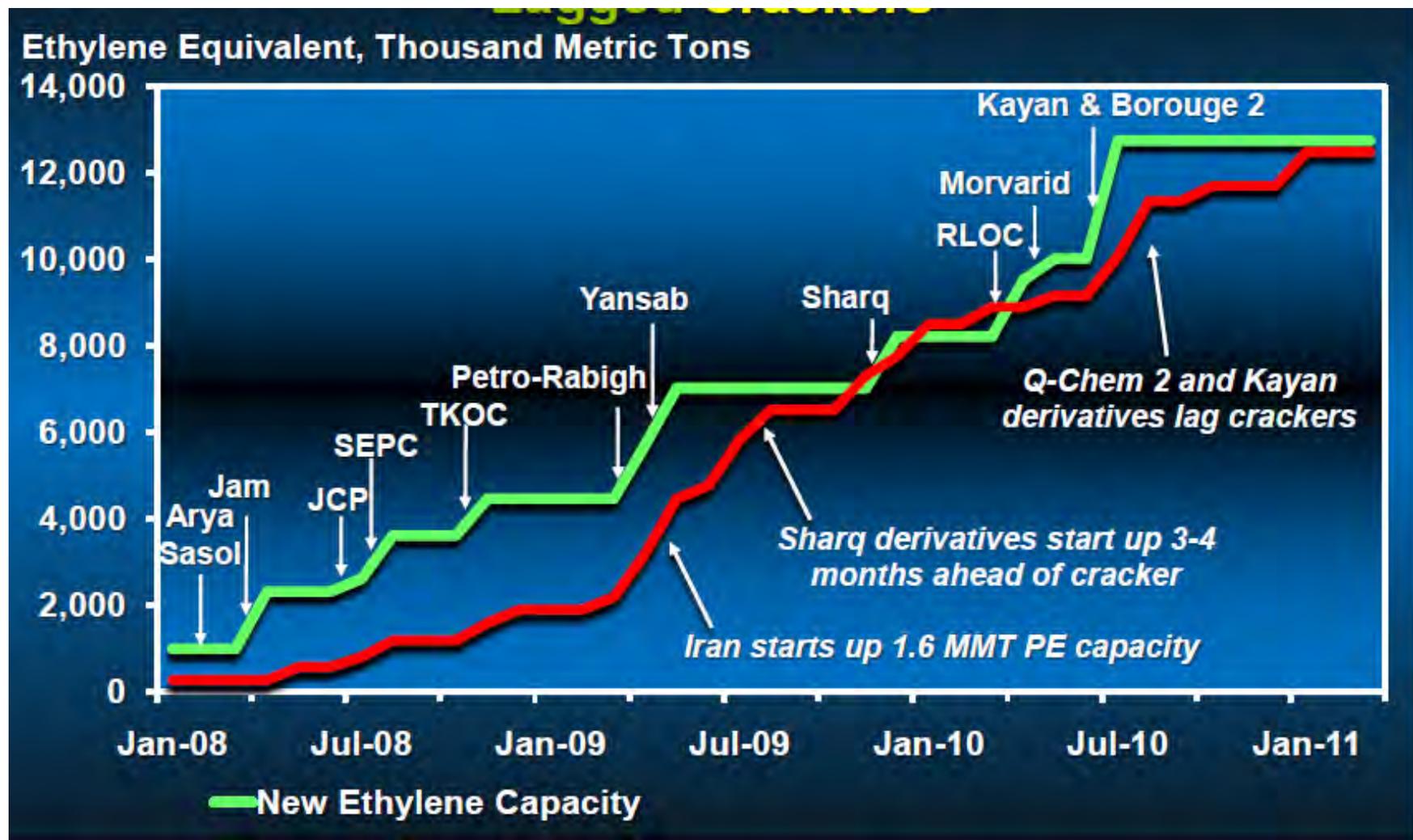


# 國際石化原料價格變化趨勢圖

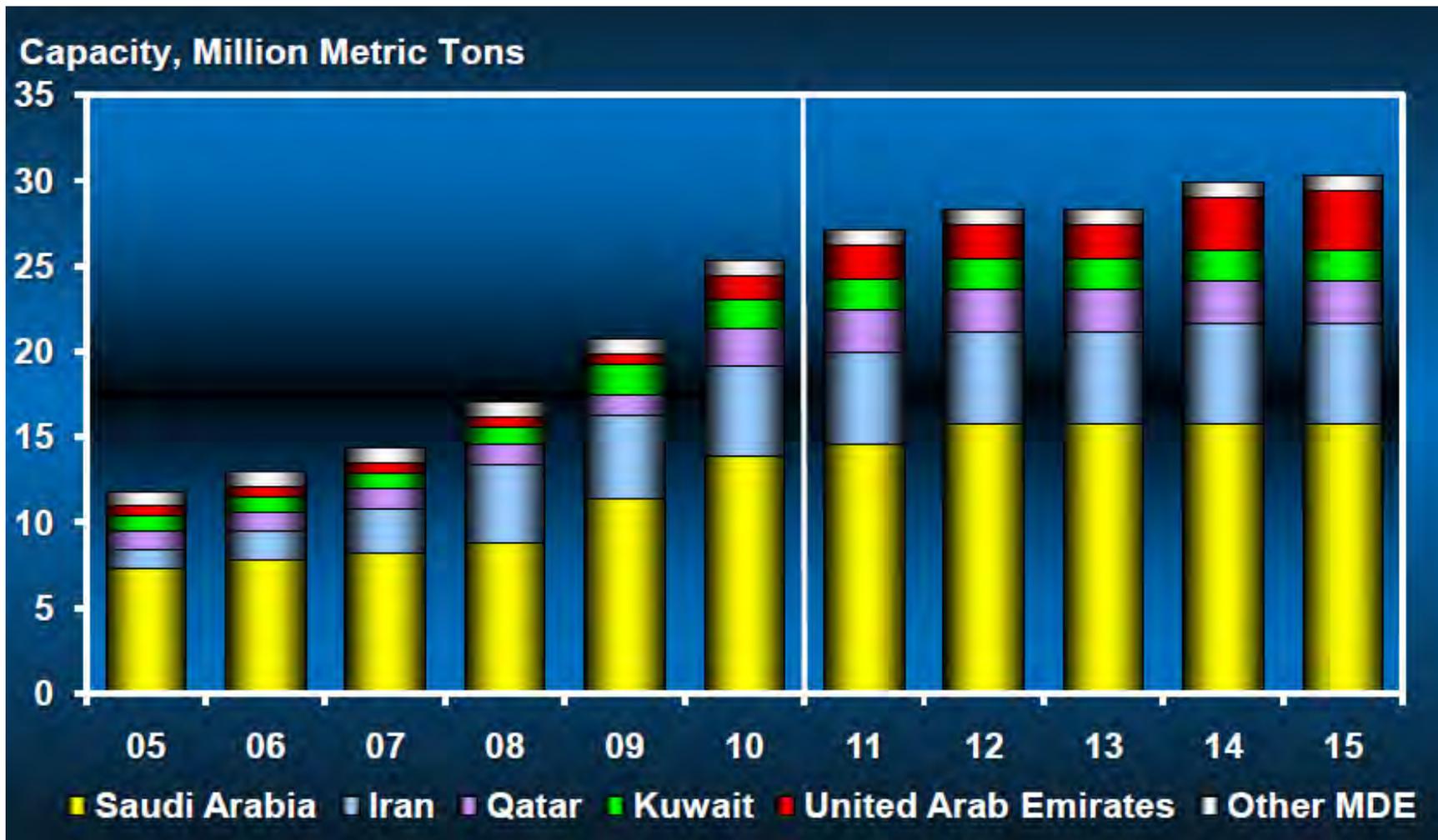


- 大宗石化產品的利差縮小，隨著美國用低價的頁岩氣發展石化產品，未來恐持續壓縮其他國家在大宗產品的利差

# 中東煉製工廠之試車時程



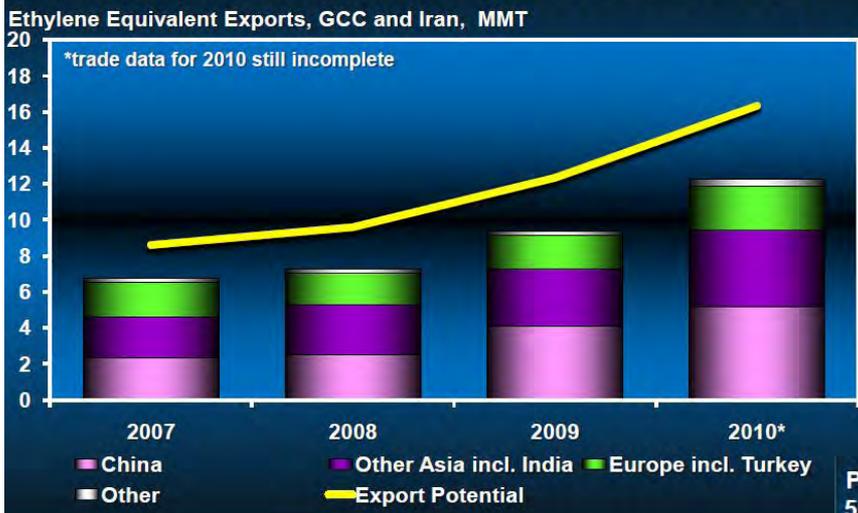
# 中東乙烯產能在六年間倍增



- 05~10年間，中東產能由1200多萬噸倍增至2500萬噸左右，以沙烏地阿拉伯與伊朗的產能增加最多
- 未來五年產能增加速度放緩，預計將增加至3000萬噸左右

# 乙烯/丙烯衍伸物主要出口至亞洲國家

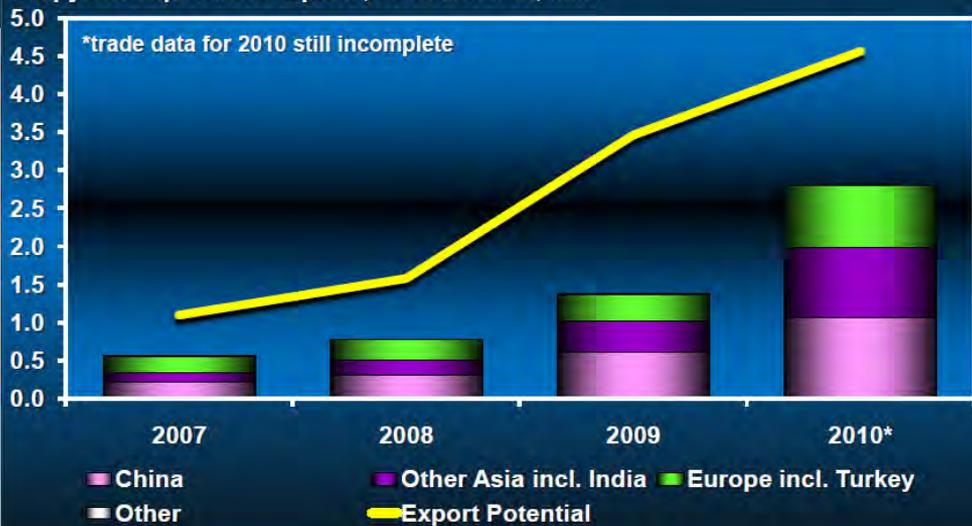
## Ethylene Derivative Exports Have Grown



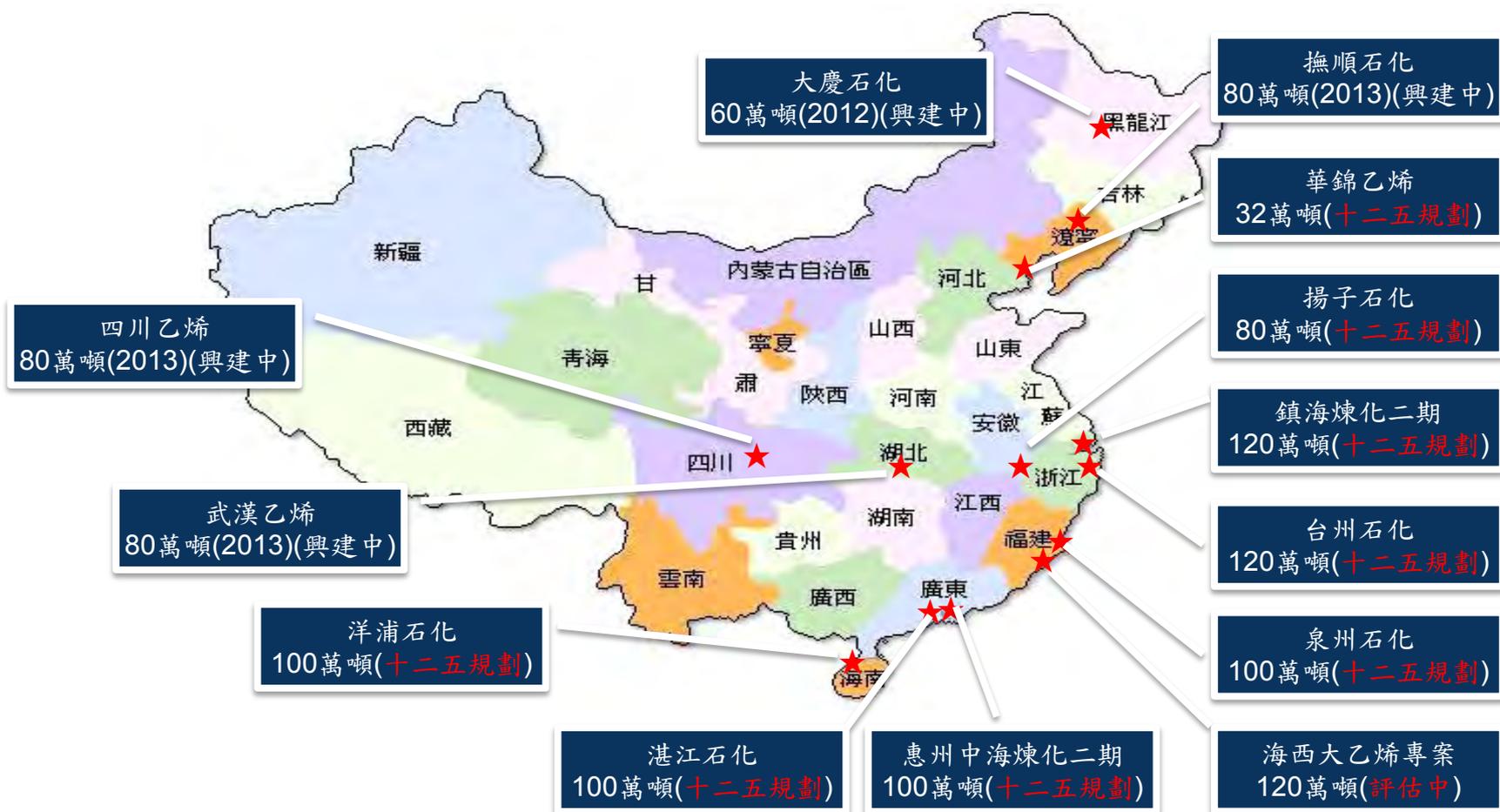
- 2010年乙烯衍伸物的出口達1200萬噸/年，中國大陸為主要出口地區
- 仍有400萬噸/年的未利用產能

- 2010年丙烯衍伸物的出口達270萬噸/年，中國大陸為主要出口地區
- 仍有180萬噸/年的未利用產能

## Propylene Equivalent Exports, GCC and Iran, MMT



# 中國大陸十二五規劃下，計畫/在建的石化中心



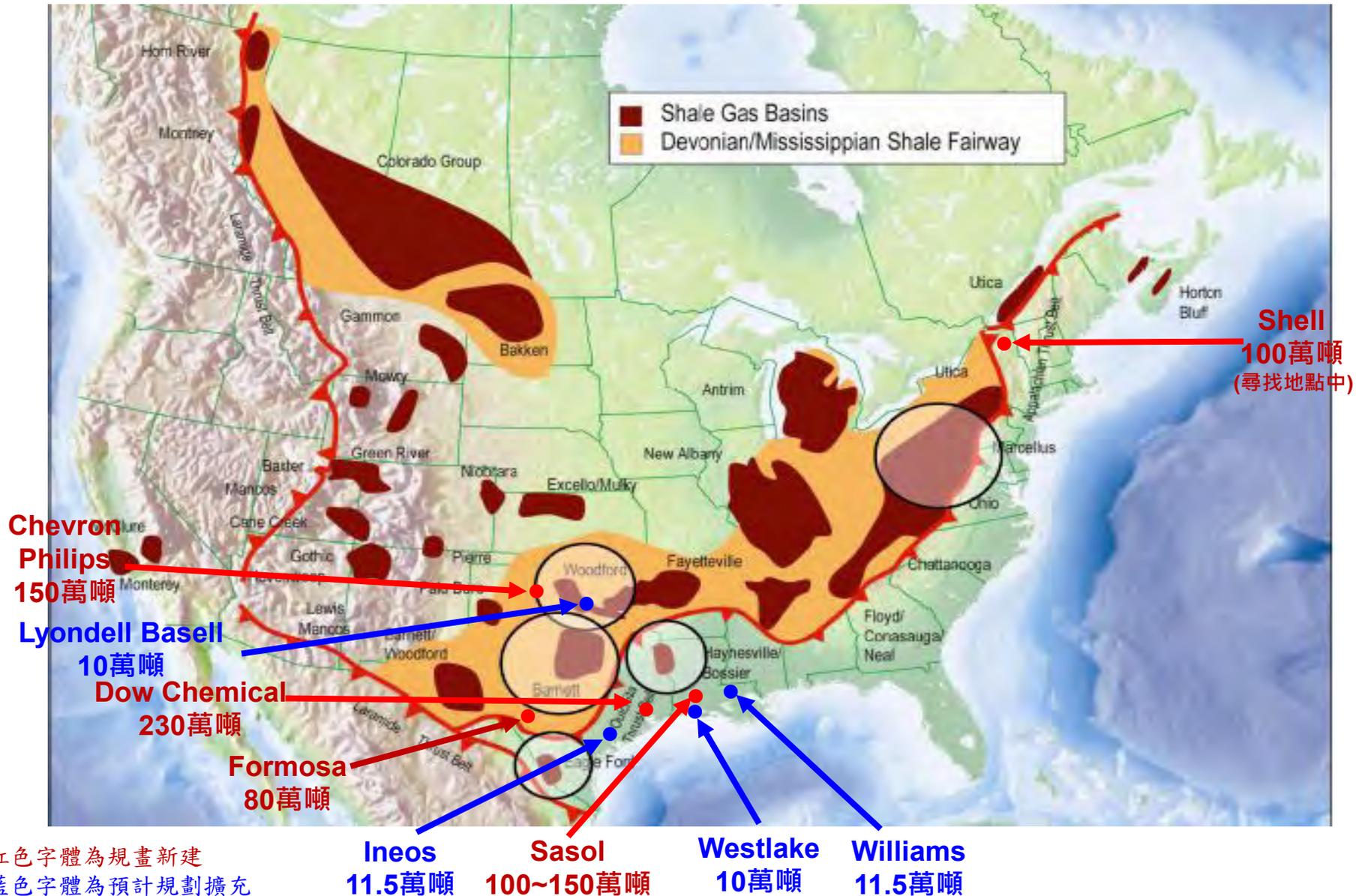
- 2010年底中國大陸乙烯產能為1519萬噸，在十二五規劃下，2015年中國大陸目標乙烯產能為2700萬噸。
- 考量建廠評估與實際動工的時程，工研院IEK預估2015年底，中國大陸乙烯產能約為2200~2300萬噸。

# 中國大陸的煤製烯烴計畫



p22 發改委核批項目

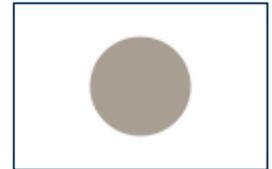
# 美國新建與規劃興建之乙烯廠地理位置



紅色字體為規畫新建  
藍色字體為預計規劃擴充

# 韓國積極擴增產能

公司	產品	現有產能 (千公噸)	新增產能 (千公噸)	位置	運轉時間
湖南石化 (Honam Petrochemical)	Ethylene	1,000	110	Daesan	Apr-12
		750	250	Yeosu	
	Propylene	380	125	Yeosu	
	Benzene	165	35	Yeosu	
	Toluene	78	24	Yeosu	
	Xylene	47	15	Yeosu	
	HDPE	380	250	Yeosu	
PP	400	200	Yeosu		
樂金化學 (LG Chem)	Ethylene	930	120	Daesan	Aug-12
	Propylene	465	60	Daesan	Dec-12
	Butadiene	145	10	Yeosu	
	LDPE	170	10	Yeosu	
	Phenol	275	300	Yeosu	Nov-12
	Acetone	170	185	Yeosu	
三星道達爾石化 (Samsung Total Petrochemical)	Benzene	680	120	Daesan	Sep-12
	PX	600	100	Daesan	
現代石化 (Hyundai Petrochemical)	Benzene	120	115	Daesan	Feb-13
	PX	380	800	Daesan	
東西石化 (Dongseo Petrochemical)	AN	315	245	Ulsan	Dec-12
錦湖石化 (Kumho Petrochemical)	SBR	481	110	Ulsan	Sep-12
錦湖三井 (Kumho Mitsui Chemicals)	MDI	150	50	Yeosu	Jun-12



1. 持續擴充國內石化產能
2. 仰賴中國大陸市場
3. 降低成本(製造、關稅)



# 新加坡以石化工業帶動經濟成長

## 興建的計畫：

1. Evonic投資5億歐元，興建150千公噸的蛋氨酸(methionine)生產設備，預計2014下半年完工
2. Singapore Oxygen Air Liquide投資5億新加坡幣，擴充氫氣生產設備
3. 日本Zeon公司投資2.4億美元投資生產SSBR，第一期預計2013年完工，產能為270千公噸(第二期完工後總產能達到680千公噸)
4. Jurong Aromatics Corporation (JAC)投資24億美金，生產芳香烴，預計2014年完工
5. 中石化(SINOPEC)旗下子公司—中國石化潤滑油，投資1.08億元新加坡幣，設立中國以外的第一座潤滑油廠
6. Lanxess投資約2億歐元，興建年產140千公噸的釵系順丁橡膠 (Nd-PBR) 工廠，預計於2015年上半年建成投產。
7. 新加坡。的S\$108.3億美元
8. 日本住友化學公司投資1.2億美元，興建40千公噸SSBR設備，將於2013年投產
9. 日本旭化成株式會社計畫於2013年完成50千公噸SSBR設備，並於2015年完成另外一套50千公噸SSBR設備。



1. 世界前三大煉油中心
2. 良好的基礎建設與投資環境
3. 亞洲石化產品定價中心
4. 國際企業持續投資石化生產設備

# 泰國超越台灣，發展生質中心



1. 乙烯產能444萬公噸，超過台灣
2. 持續發展石化生產設備
3. 目標成為東南亞地區生質塑膠領導者

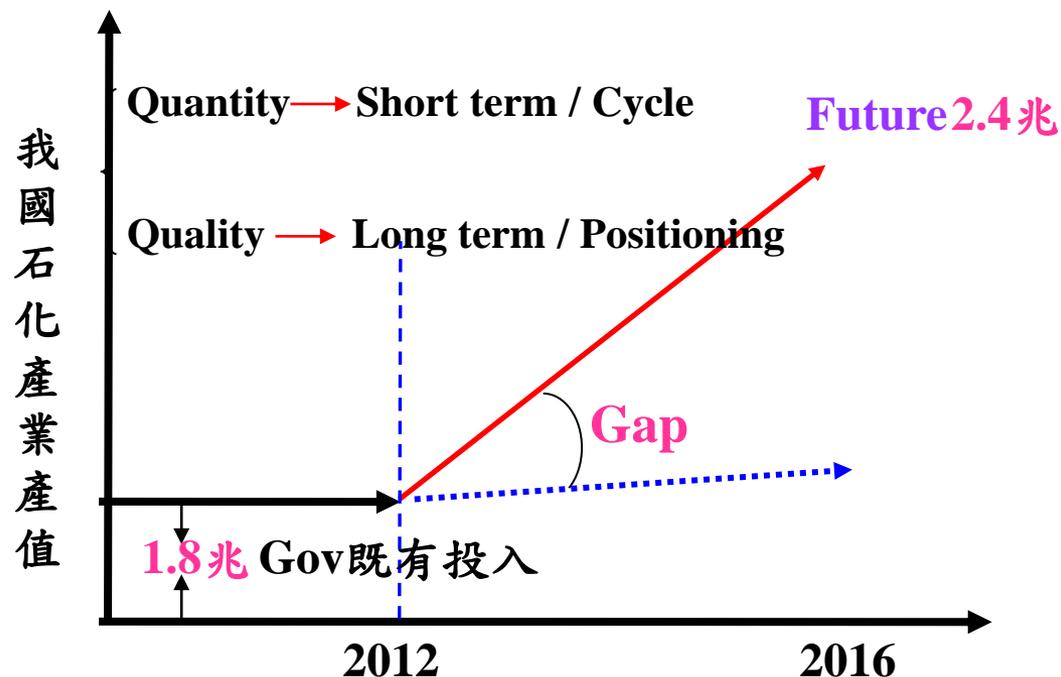
興建的計畫：

1. IRPC興建100千公噸的丙烯轉換設備，預計2013年完成
2. IRPC預計於2015年，完成擴充深催化裂解 (DCC) 的設備，屆時丙烯產能將增加260千公噸
3. Indorama Polymers Public Company Limited計畫利用美國豐富的頁岩氣(shale gas)資源進行基本原料之擴產
4. JSR-BST橡膠公司之SSBR工廠是泰國的第一個SSBR生產工廠。第一期SSBR產能為50千公噸，預計於2013年6月投產
5. NatureWorks計畫投資興建生質塑膠工廠，當作該公司在亞洲地區的生產基地，預估2015年完工投產

# 我國石化產業發展的問題

## □ 我國石化產業的現況

- 原料(原油)佔生產成本的8成以上，廠商降低此成本的能力薄弱
- 「擴量降低生產成本」與「高值化提升產品價格」是我國廠商增加利潤的唯二途徑
- 我國廠商以往均選擇擴量降低生產成本的發展途徑



## □ 高值化的瓶頸與解決方式

- 「高值化提升產品價格」的作法由於隱含「研發不確定」、「期程長」的風險成本，使我國廠商無法也無意願負擔此風險成本
- 政府應以增加研發投入的方式降低石化廠商的研發不確定與長期程之風險，廠商方有意願走向高值化發展途徑

# IEK在高值化推動作法對政府的建議

## □ 促進國際合作

- 主要執行單位—推動辦公室/財團法人/學界
  - 協助廠商評估技術價值
  - 鼓勵廠商進行國際合作

## □ 排除廠商生產投資疑慮

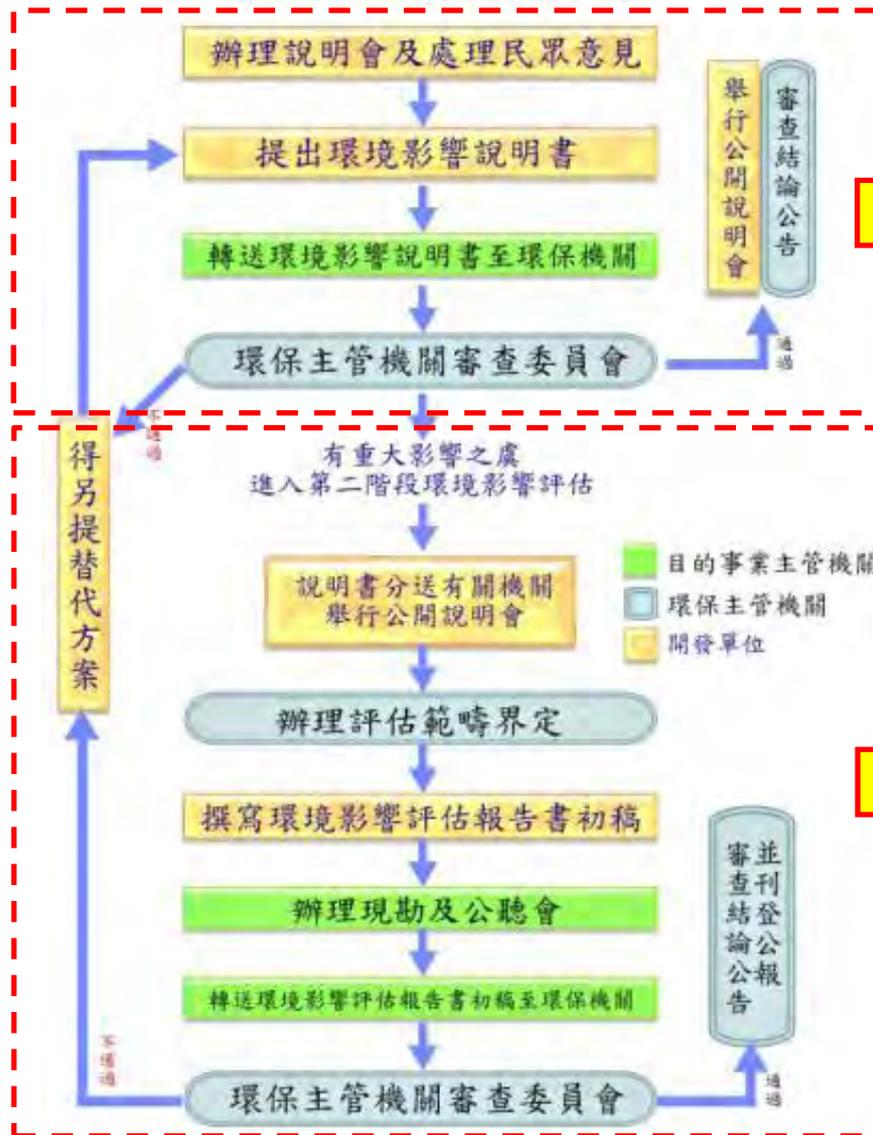
- 主要執行單位—工業局/推動辦公室/環保署
  - 生產投資規範透明化(協助廠商控制投資成本)
    - 環評程序
    - 污染防治規範與罰則
    - 工安規範與罰則
  - 專人專案協助廠商高值化生產投資
  - 協助與鼓勵廠商整合能源/資源

## □ 加強研發投入

- 主要執行單位—技術處/工業局/推動辦公室/國科會
  - 藍圖規劃
  - 發展高值化技術
  - 補助與鼓勵高值化技術開發

# 環保署環境影響評估流程

## 審查作業流程圖



### 環評第一階段

- 第一階段的環評主要是篩選對環境有重大影響之虞的案件，以進入過程較詳實嚴謹的第二階段環評
- 對環境影響輕微或者對環境明顯有重大影響的案件，則在第一階段就予以通過或否決
- 以環境影響說明書進行書面審查

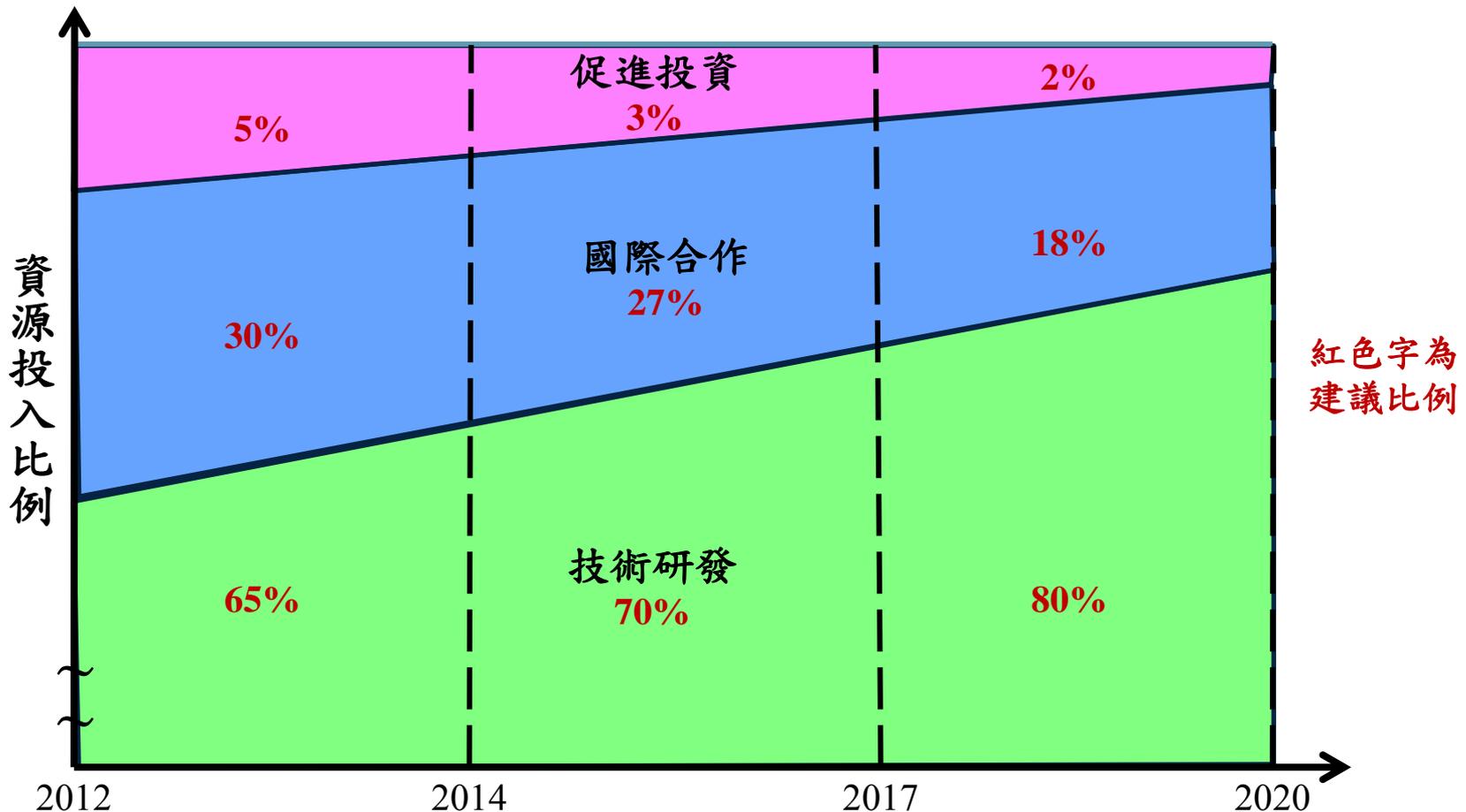
### 環評第二階段

- 需撰寫環境影響評估報告書
- 須現地勘查與舉辦公聽會

主管機關：

在中央為行政院環境保護署；在直轄市為直轄市政府；在縣（市）為縣（市）政府

# 高值化各期之作為與政府資源投入比重



## 第一階段目標(2012~2014年)

- 藉由國際合作方式引入我國廠商所需技術，鼓勵廠商於國內設立高值化生產工廠，提升高值化產值
- 政府於國際合作與生產投資投入比例相對其它期程較高

## 第二、三階段目標(2015~2020年)

- 提高技術研發投入比重，並由籌組上下游產業聯盟的研發方式，發展高值化技術

# 結論與期許

- 石化產業出走，影響遍及整體產業
- 傳產是解決失業與提振經濟的保健藥方
- 一鳥在手，勝過二鳥在林
- 產業競爭如逆水行舟，不進則退
- 改變思維，控制風險，方可柳暗花明
- 多方思考，放眼未來，以台灣整體利益為考量

謝謝

IEK View

<http://ieknet.iek.org.tw/>

IEK研究團隊—

劉致中/perryliu@itri.org.tw/03-5912407

范振誠、林國權、陳育誠、劉奕宏、邱純慧