

出國報告（出國類別：開會）

參加第 4 屆國際製程與先進材料會議

服務機關：台灣中油股份有限公司 綠能科技研究所

姓名職稱：劉軒良化學工程師、陳建翰化學工程師

派赴國家：馬來西亞

出國期間：105 年 8 月 14 日至 105 年 8 月 18 日

報告日期：105 年 9 月 5 日

摘要

第四屆國際製程與先進材料會議(International Conference on Process Engineering and Advanced Materials ,ICPEAM)於 2016 年 8 月 15 日至 8 月 17 日在馬來西亞吉隆坡會議中心(Kuala Lumpur Convention Centre)舉辦，本研討會係第四屆世界工程、科學及科技大會(World Engineering, Science and Technology Congress, ESTCON)其中九個研討會的其中一個。ESTCON 為馬來西亞國油科技大學(Universiti Teknologi PETRONAS, UTP)主辦，項目涵蓋石化工程、地質、環境工程、能源、製程、材料、整合、資訊、基礎科學、領導與管理之複合式大型研討會，對馬來西亞國油科技大學與馬來西亞國油公司(PETRONAS)來說是重要的國際交流場合，參與者包含中國、日本、歐美、東南亞各國學者及事業機構等。為了瞭解國際上近期製程、系統工程、分離技術和反應工程等技術，彼此交流以見賢思齊，同時提高公司能見度，故本次出國鎖定 ICPEAM 參加，汲取國外經驗，將所見所聞整理於此報告當中，作為未來研究發展及試量產規劃開發之方向。

目次

摘要	p.2
一、 緣起	p.4
二、 目的	p.6
三、 過程	p.7
四、 心得與建議.....	p.18
五、 參考文獻.....	p.19
六、 附錄	p.20

一、緣起

石化工業被多數人認定是傳統產業，係因過去石化業每年穩定的獲取 12%-15%的利潤，除了 5-7 年有明顯的景氣循環外，產業變動幅度小、產業趨勢易於預測，不像電子業大起大落，引人注目，只需維持原本經營即可穩定獲利，符合傳統產業基本特性。然而自 21 世紀以來，全球的石化業已無法再一成不變，進入一個大幅變動的時代，首先是中東新興國家大量興建石化中心，在供給面大量增產，同時中國大陸持續擴充產能與提升自給率，造成全球石化品的產能過剩，降低現有石化公司利潤。

接著是美國頁岩油氣和大陸煤化工技術日趨完善，產能逐漸開出，以至於原油價格崩跌，頁岩氣、煤化工的能源革命正衝擊能源相關產業，波及整個石化界；再者民眾對環保議題的關心，溫室效應、空氣汙染、綠色能源、碳足跡水足跡等議題亦擠壓現有及新建工廠的生存空間，舊廠需要進行改建以降低廢棄物的量，新廠需經過環境評估與大眾的檢視才得以建置，不再像以往可不計環保與能源利用效率等考量，石油工業正面臨新的經營環境，在利潤越來越低情況下石油企業被迫開始調整業務，規劃新的策略及組織重組。

因此為降低大宗石化產品過剩的市場競爭衝擊，石化業者應將銷售重心轉移，提升現有技術能量，朝向高值化產品發展，掌握關鍵材料與技術，結合下游應用。為尋求公司轉型升級，本所作為公司內高值化產業研發成果與應用機構，往高值化與綠能發展。

本所身任公司未來轉型的契機，應積極開拓視野，了解國際的研發趨勢，以利調

整研發藍圖。本組作為試量產的方法設計，首要之務即尋覓確定適合試量產之研究成果，若在對大環境不理解，以至於犯下做的題目早已被他人研究透徹之錯誤，所花費的金錢及時間不僅浪費，更與其他競爭者的差距拉大，延誤轉型的時機，因此認識國際情況，同時提升製程技術能力，蒐集國際上的製程、系統工程、分離技術和反應工程技術，以發揮試量產價值是必要的。本次出國鎖定 ICPEAM 參加，本會議由馬來西亞國油科技大學及馬來西亞石油公司主辦，與本公司之背景類似，具參考之價值，可作學習效法之對象，汲取相關知識與經驗，作為未來試量產規劃與研究之方向。

二、目的

研究發展高值石化產品並商業化為本所目標，惟本公司由於組成因素及國家政策，針對該方面以往並未計劃，直至本所因政策成立，才較積極發展。然而現今技術日新月異，大學、企業、政府單位等均規劃實驗室從事研究發展，許多新材料、技術的開發異於以往，不能用舊有設備及製程規劃套用，故實際商業化者極少。

為了加速商業化時間及提高其可能性，避免投入蓋廠之時間及金錢因無法達到預期而成泡影，故先以試量產操作為目前之趨勢，作為連接實驗室與放大生產之橋梁。試量產可先行衡量量產可能性，避免資金投入過多卻無法回收。試量產可作為連續商業製程先期試驗場，以檢測在該製程下所得產品之品質水準，並蒐集能耗等相關數據，做為日後建廠的經濟評估與依據。以小成本預先得到成效，依據所得結果蒐集之數據設計廠房亦省時且較安全，操作條件優先確立，降低運轉風險，減少重新尋找參數及良率的時間、金錢及能源耗費。

試量產是現今製程商業化不可或缺的一環，煉研所成立已數十年，研發成果豐碩，然而公司在試量產設計與建置方面，無論在人才培育、試驗工場規劃設計與建立、操作等皆欠缺經驗，尚須培養，若能借鏡國外應可有效增進效率。

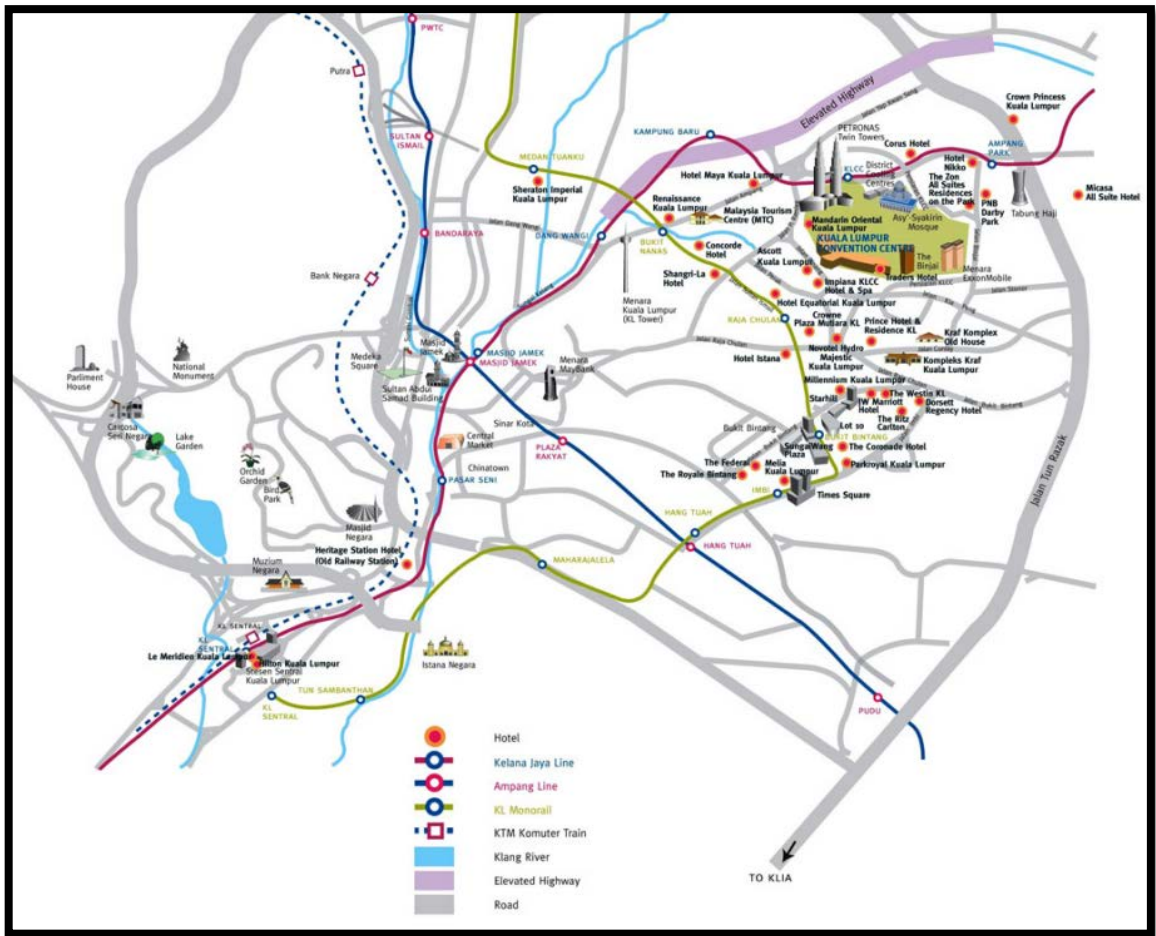
本會議探討製程系統工程、分離技術和反應工程等，並作為學界與業者間交流平台，認識新技術及市場需求，拓展新興材料發展的視野，以便即早可做出對應。

藉此機會希冀能汲取有關試量產製程與設備相關經驗，以增進試量產日後在建置類似製程的規劃、裝設與操作的能力。

三、過程

本次第四屆國際製程與先進材料會議(International Conference on Process Engineering and Advanced Materials ,ICPEAM)於 2016 年 8 月 15 日至 8 月 17 日在馬來西亞吉隆坡會議中心(Kuala Lumpur Convention Centre)舉辦。主要行程及工作摘要如下：

日期	地點	工作內容
08/14 (日)	高雄-桃園-吉隆坡	啟程
08/15 (一)	吉隆坡會議中心	開幕式
		專題演講
		研討會
08/16 (二)	吉隆坡會議中心	研討會
08/17 (三)	吉隆坡會議中心	研討會
		閉幕式
08/18 (四)	吉隆坡-桃園-高雄	返程



圖表 1 吉隆坡會議中心位置



圖表 2 吉隆坡會議中心

3.1 報到及開幕

至吉隆坡會議中心後，到 3F 為 ESTCON 的會場，可以看到接待大廳立起九個子研討會的旗幟。先至報到處繳費報到後，準備參加開幕式。



圖表 3 2016 年度 ESTCON 會場接待大廳入口



圖表 4 2016 年度 ICPEAM 報到處

開幕式開始前，先撥放馬來西亞的國歌，全場起立聆聽。之後由主辦馬來西亞國油科技大學 Abdul Rahim Hj Hashim 副校長及馬來西亞高等教育部 Idris Jusoh 各進行一段演說後，接著將手印按至螢幕上，開啟機關撥放開幕影片，介紹 ESTCON 的主旨與歷程。隨後進行兩段開幕專題演說 Wan Zulkiflee Wan Ariffin (President & Group Chief Executive Officer Petroliam Nasional Berhad ,PETRONAS)及 Jackie Y. Ying (Executive Director of the Institute of Bioengineering and Nanotechnology, Singapore)，演講完結束開幕式並開始參加研討會，除了研討會之外另有展覽會可自由參加。



圖表 5 2016 年度 ESTCON 開幕式



圖表 6 2016 年度 ESTCON 展覽會現場

3.2 研討會

研討會議過程多段同時進行，如下附表所示，研討會共 197 個題目分有四大類主題：

PSE：製程及系統工程

AMD：先進材料發展

RXN：反應工程及動力學

ENV：環境工程

研討會自第一天下午開始，至第三天下午結束，此外第二天另有安排整日的製程安全

研討會(PSS)主題，亦與上述主題同時進行。

參加者可自行選擇有興趣的題目於該時段至該會議室聽講。每節時間 2 小時，約 8

個題目，同一時段皆會有三大主題同時進行，此次選擇與業務較有關之 PSE、AMD 與

PSS 參與。本次研討會參與聆聽的題目，其內容摘要整理記錄於附錄中。



圖表 7 2016 年度 ICPEAM 研討會現場之一

Day1 • Monday (15 th August 2016)		
Time	Event	Venue
0830-1030	Opening Ceremony	Conference Hall
Morning Break		
1100-1300	<p>Keynote Address I <i>YBhg Datuk Wan Zulkiflee Wan Ariffin</i> President & Group Chief Executive Officer Petroleum Nasional Berhad (PETRONAS) “Challenges, Issues and Way Forward Related to Low Oil Price.”</p> <p>Keynote Address II <i>Professor Jackie Y. Ying</i> Executive Director of the Institute of Bioengineering and Nanotechnology, Singapore "Nanotechnology - Science, Engineering, Innovation and Entrepreneurship."</p>	Conference Hall
Lunch Break		
1400-1600	<p>Technical Session1</p> <p>Track1. MO_01_PSE_01-08</p> <p>Track2. MO_01_ENV_01-08</p> <p>Track3. MO_01_RXN_01-08</p>	<p>Room 302</p> <p>Room 303</p> <p>Room 305</p>
Evening Break		
1400-1600	<p>Technical Session2</p> <p>Track4. MO_02_AMD_01-08</p> <p>Track5. MO_02_ENV_09-17</p> <p>Track6. MO_02_RXN_09-16</p>	<p>Room 302</p> <p>Room 303</p> <p>Room 305</p>
End of Day1		

Day2 • Tuesday (16 th August 2016)		
Time	Event	Venue
0830-1030	Session3 Plenary Lecture Prof. Paul Ellis Plenary Lecture Prof. Dr. Paul Amyotte	Room306 Chair : Associate Professor Dr. Suriati Sufian
Morning Break		
1055-1305	Session4 Plenary Lecture Prof. Dr. Ahmad Fauzi Ismail Plenary Lecture Prof. Dr-Hab Jiří Jaromír Klemeš	Room306 Chair : Dr. Nurhayate Mellon
Lunch Break		
1355-1605	Technical Session5 Track7. MO_05_AMD_09-14 Track8. MO_05_ENV_18-25	Room 302 Room 303
1605-1620	Poster Session	Level 3
Evening Break		
1620-1830	Technical Session6 Track9. MO_06_PSE_09-16 Track10. MO_06_RXN_17-24	Room 302 Room 303
1100-1830	Process Safety Seminar	Room 305
End of Day2		

Day3 • Wednesday (17 th August 2016)		
Time	Event	Venue
0830- 1040	Technical Session7	
	Track11. MO_07_ENV_26-33	Room 401
	Track12. MO_07_PSE_17-24	Room 402
	Track13. MO_07_PSE_25-32	Room 403
	Track14. MO_07_AMD_17-24	Room 404
Morning Break		
1055- 1305	Technical Session8	
	Track15. MO_08_AMD_25-32	Room 401
	Track16. MO_08_AMD_33-40	Room 402
	Track17. MO_08_ENV_34-42	Room 403
Lunch Break		
1355- 1525	Technical Session9	
	Track15. MO_09_ENV_43-48	Room 401
	Track16. MO_09_ENV_49-54	Room 402
	Track17. MO_09_AMD_41-45	Room 403
Evening Break		
1615- 1730	Closing Ceremony	Conference Hall
End of Congress		

3.3 交流

參加研討會的大多為馬來西亞國油大學及馬來西亞國油公司員工，推薦我們參加 2017 年第十九屆亞洲油氣會議(AOGC 2017)，並介紹馬來西亞國油公司於 2015 年建造之浮式液化天然氣生產儲卸裝置(Floating liquefied natural gas, FLNG)，是一種用於海上天然氣田開發的浮式生產裝置，具有開採、處理、液化、儲存和卸收天然氣的功能，相當於天然氣版本浮動生產儲存和卸油裝置(Floating production storage and offloading ,FPSO)，與 LNG 運輸船搭配運用可以進行海上天然氣田的開採和天然氣運輸。傳統的海上天然氣田開發採用生產平台和海底管道的方式進行。與採用 FLNG 開發天然氣田相比，傳統的開發方式具有一定的局限性。如果氣田距海岸太遠或規模較小，使用傳統的開發方式經濟效益會降低，甚至無法收回投資。同時，海底管道鋪設困難且費工，傳統的開發方式也難以實現。隨著 FLNG 應用技術的逐步成熟，FLNG 概念的工程化已被眾多能源公司所接受。利用 FLNG 進行海上氣田開發節省運輸成本，且不占用陸上空隙，且該裝置可以安裝在遠離人群居住的地方，安全環保。此外，FLNG 還可以在氣田開採結束後二次使用，安置於其他天然氣田，經濟性能較高。FLNG 的上述優勢使其成為開發離岸較遠的中小型邊際氣田的首選。



圖表 8 PATRONAS 於 2015 新建的海上 LNG 採集液化船

3.4 閉幕

閉幕由 Datuk Abu Bakar Mohd 主持，為馬來西亞科技創新部副部長，一開始請參與之相關學者專家上台頒發獎狀，接著再頒發 ESTCON 所辦的九大研討會最佳論文獎(各研討會一人)，中間穿插抽獎及領獎者照相擺出的有趣動作，不得不說雖然是閉幕但是依然很歡樂，場下笑聲不斷。最後再講一段感性的話，期待兩年後再見，在輕鬆愉悅的氣氛下結束此次會議。

四、心得與建議

馬來西亞為多元文化、宗教並存的國家，路上常能見到不同人種與宗教的信徒，彼此和諧相處交流，融和程度很高，由於能平心接受文化差異，因此馬來西亞能吸引全球的專業人士聚集於此工作。短短五天，於馬來西亞聽到的的語言包含馬來文、中文、英文、印度文等，簡單詞彙於個人種間可彼此相通，可見其兼容並蓄。而政府要求科學、工程及數學等統一使用英文教學與發表，馬來西亞的工程、研究人員因此皆能與國際溝通。於研討會期間，很少有人一直低頭滑動手機，參與者無不表現出積極、企圖心。

研討會有不少馬來西亞國油科技大學的學生(碩士及博士)及馬來西亞國油職員(馬來西亞國油職員告知)，因此能在此場合與馬來西亞國油公司交流，瞭解其情況與台灣的差異，對兩國的風俗民情有更深的認知。與台灣的研究所不同，馬來西亞的研究發表不一定要延續學長姐的研究，或是在某個領域有所突破，只要對該領域有所掌握，能找出其相對趨勢即可，這部分與台灣相較台灣要求還是比較嚴格，但以教育及未來研發觀點而言似乎並無很大差距。

本會議包含了許多不同面向的題目，但與環境保護相關的仍是目前最受關注的議題，四大主題中的 ENV 題目(環境工程)就佔了 54 項，比其他的多了 10 至 20 項，此外其他主題議包含與溫室效應、綠能有關的部分，如先進材料之二氧化碳吸附、反應工程之生質油分析等，由此可見永續節能、與環境共存是現今之趨勢，未來發展亦應朝該方向邁進。

然而會議發表偏學術研究，對於公司的現況應用實際效益不大，很多研究僅陳述一個可能性，並非有非常創新之成品，是否能作為現實生活之應用，尚須做許多試驗，蒐集相關數據資料才可做判斷，然而 UTP 與馬來西亞油公司關係匪淺，藉學校培養人才，驗證相關技術是相當有效的利用。舉行會議可提高知名度，與他國互相交流，顯示其之實力，對於 UTP 與 PETRONAS 應有不少益處，才會每兩年舉辦。

這次的馬來西亞之行，雖所帶回的製程與材料相關知識能否應用尚未明確，但瞭解國際間的發展趨勢是最大的收穫，對於試量產日後的研究與製程規劃有相當幫助，連 UTP 都有裝建試量級設備，可見試量產確為驗證實驗與假設最佳方式，亦具有代表性。故本公司研究人員眾多，研究成果豐碩，若要能實現應用研究成果，是否應考量試量產之重要性，其人員比例之問題，使其能全力運行。藉此出國會議與國外學界、業者間交流，認識新技術及研究走向，盼能於其中尋求獲利契機，使公司研發能確實發揮，獲取實質效益。

五、參考文獻

1. ICPEAM 2016 會議手冊

六、附錄

製程及系統工程(Process and Systems Engineering Group)：

PSE_01 Application of COSMO-RS in investigation Ionic Liquid as Thermodynamic Hydrate Inhibitor for Methane Hydrate：

使用模擬軟體 COSMO-RS 模擬離子液體如何抑制甲烷水合化反應，結果指出離子液體-水系統中的氫鍵強化了離子液體與水的互溶關係，結果導致抑制了甲烷水合化反應。本研究結果與業務相關性：低。

PSE_03 Erodent Impact Angle and Velocity Effects on Surface Morphology of Mild Steel：

研究管線中沖蝕的現象，調整顆粒噴射的角度及速度，量測鐵板的重量流失，並作出結論：速度越高、角度越接近 90 度，沖蝕損失越多。設計時，高速的流體運輸，應以肘管代替 90 彎管避免沖蝕，且定期檢查沖蝕減薄。本研究結果與業務相關性：高。創新性：低。

PES_07 A Study on the Mixing Characteristics of Thin Liquid Film Flows Over Horizontal Spinning Disk Surface：

研究旋轉式薄膜反應器的表面流態及混和狀態-以 CFD 模擬軟體配合實際實驗結果。作者認為 CFD 的模擬結果已能充分對照實驗結果，但我認為表面流態的模擬結果與現實流態還有不小差距，應該還有許多參數未能掌握；而混合程度的結果則是不錯，未來若有設計薄膜反應器的機會，可考慮使用 CFD 先行模擬減少設計

上的失誤。本研究結果與業務相關性：高。創新性：低。

PSE_08 Process Optimization of Silver Nanoparticles Synthesis Using Response

Surface Methodology :

研究奈米銀合成的製程，並用反應曲面法(Response Surface Methodology, RSM)來進行最適化，目標為產率(yield)而變數為硝酸銀濃度、還原劑濃度、及攪拌時間三項。經過 17 次實驗後得到一個三元二階的回歸式，作為目標函數，再依此目標函數作電算最佳化。

PSE_29 Modeling of Multiple Reversible Reaction System :

研究尿素及氨的合成，將數學模型經文獻及實驗驗證後，模擬並最適化最佳的反應條件。類似 PSE_08 的步驟：1. 得到目標函數 2. 最適化。但是本研究得到目標函數之方法為帶有理論基礎的數學模型，不同於 PSE_08 使用的通用回歸方程式。此方式的優勢為實驗次數較少，但並非每個製程或反應都可以取得有理論的數學模型，為其缺點。尿素及氨的反應系統已被研究許久，因此能輕易取得帶理論基礎之模型。

PSE_30 Optimization and Dynamics of Distillation Column Using Aspen Plus :

使用製程模擬套裝軟體 Aspen 研究最適化，在產品合格的範圍內減少能耗。蒸餾塔最主要的能耗為再沸器，其蒸氣用量代表蒸汽鍋爐燃燒燃料的使用量。因此以現有設備搭配 Aspen 模擬調整最佳能耗的方法已行之有年。以 UTP 校內的實驗工廠蒸餾塔為基礎，搭配 AspenPlus 動態模擬軟體計算得於第 10 板進料時為最小

能耗。

PSE_31 Comparison of ARX and ARMAX Decorrelation Models for Detecting

Model-Plant Mismatch :

模型預測控制 (Model predictive control, MPC)在過去已充分顯現出其處理複雜約束優化控制問題的巨大潛力，可以達到儀器自我學習調整之功能。要使用 MPC 之前必須建立工廠(或設備)的製程模型，本研究比較外因輸入自回歸模式及移動平均外因輸入自回歸模式。

PSE_32 Control of depropanizer in dynamic HYSYS simulation using MPC in Matlab

Simulink :

同樣是模型預測控制 (Model predictive control, MPC)的研究，本案直接以套裝軟體 HYSYS 提供的動態模型，配合 MATLAB 編寫之製程參數自調整程式，寫入 HYSYS Dynamic 模擬器的MPC控制器中，理論上可以快速又精準的控制此模擬塔，但結果是仍有一小部份的 Offset。

先進材料發展(Advanced Materials Development) :

AMD_01 High Pressure Rheology and Viscosity of Monoethanolamine with

n-Methyl-2-Pyrrolidone and water Hybrid Solvent :

將單乙醇胺與 n-甲基吡咯烷酮和水以重量分率 20:40:40 混合，進行溫度

303.15K~333.15K，壓力0.1~5MPa的量測，其結果剪切應力和剪切速率與溫度、

壓力成正線性關係，與牛頓流體一致，黏度隨溫度升高而降低，實驗數據與預期

符合，故可根據相關資料計算，推測未來用於 CO₂ 除去系統的設計粘度預測。本研究結果與業務相關性：低。創新性：低。

AMD_02 Effect of Glass Transition Temperature in Enhanced Polymeric Blend Membranes :

探討玻璃轉化溫度對強化聚合物混合膜的影響，強化聚合物混合膜被看好用於氣體分離工業應用，本實驗以 PSU 及 PVAc 做混合控制對照分析，將 PVAc5~20%(wt) 摻入 PSU 中，以差式掃描熱量分析(DSC)量測 T_g，當混合濃度上升，T_g 下降。本研究結果與業務相關性：低。創新性：低。

AMD_03 Activated Carbon Bio-Xerogels as Electrodes for Supercapacitors

Applications :

以木質素生成活性碳生物凝膠，取代間苯二酚 0 至 0.086%(wt)，可增加孔體積及表面積，當取代量為 0.086%具最佳電化學性質，BET 比表面積為 1243m²/g，重量電容為為 0.125A/g。本研究結果與業務相關性：低。創新性：低。

AMD_04 Effect of Ionic Liquid Blending on Ionic Liquid-Polymeric

Membrane(ILPM) for CO₂/CH₄ Separation :

以聚醚砜(polyethersulfone)和 [EMIM][Tf₂N]離子液體混合生成聚醚砜膜，試驗環境於室溫及 2bar 下，當離子液體混合所佔比例越高，薄膜分離 CO₂ 及 CH₄ 之滲透性與選擇性越好，能吸附的二氧化碳越多，此膜可用於除去煙道氣及天然氣中二氧化碳，具有潛力。本研究結果與業務相關性：高。創新性：高。

AMD_05 Crystal Growth of Cyclodextrin-based Metal-Organic Framework for Carbon Dioxide Capture and Separation :

使用甲醇蒸氣擴散至含 γ 環糊精(Cyclodextrin)之 KOH 溶液，合成環糊精基金屬有機物晶體，利用其吸附二氧化碳做定量定性分析，並利用熱重分析檢測二氧化碳脫附，經實驗二氧化碳吸附能力跟二氧化碳濃度無關(以純二氧化碳及 25%二氧化碳+75%氫試驗)，吸附量在 30°C皆為 24 mg-CO₂/g-CDMOF，具相當效益。本研究結果與業務相關性：高。創新性：低。

AMD_06 Effect on Synthesis Parameters on the Formation of ZIF-8 Under Microwave-assisted Solvothermal :

在微波輔助熱溶劑法下合成ZIF-8，探討溫度、壓力及合成液等合成參數的影響，高結晶度 ZIF-8 可於反應溫度 120°C，反應時間 0.5 小時合成，合成之溫度與壓力為主要變因，此外濃度亦影響結晶程度與晶粒大小，因此體積大小為控制因素。本研究結果與業務相關性：低。創新性：低。

AMD_07 Plant Extract Mediated of ZnO Nanoparticles by Using Ethanol Extrac of Mimosa Pudica Leaves and Coffee Powder :

用羞草葉和咖啡粉經複雜之過程成功萃取合成出 ZnO 奈米粒子，使用 DTA、GTA、XRD 分析合成途徑對物理化學性質的影響，合成萃取產品之結果含羞草與咖啡粉中之晶粒大小分別為 27.14 Å 與 46.94 Å，晶格能隙分別為 2.88eV 及 3.10eV。本研究結果與業務相關性：低。創新性：高。

AMD_08 Rheological Behavior of Graphene Nano-Sheets in Hydrogenated Oil-Based

Drilling Fluid :

將石墨烯奈米片分散於輕油基礎鑽井液中，分別觀察流體黏度與剪切力之流變效應，加入少量石墨烯奈米片即可使黏度增加(最大可達 50%)，石墨烯鑽井液為賓漢流體(Bingham fluid)，但其又具有剪切力為零類似牛頓流體。整體而言加入石墨烯奈米片有不少好處，如更佳流體損失控制、降低磨耗延長鑽頭壽命，相較黏度增加益大於弊。本研究結果與業務相關性：高。創新性：低。

AMD_41 Hydroprocessing of Crude Jatropha Oil Using Hierarchical Structured

TiO₂ Nanocatalysts :

用層狀結構 TiO₂ 奈米催化劑進行生麻瘋樹油加氫處理。以 3 種不同層狀結構之二氧化鈦奈米材料並摻入 Ni 及 Ce 金屬為觸媒進行實驗，三種二氧化鈦奈米材料分別為商用二氧化鈦奈米粉體、二氧化鈦奈米管(TNT)及二氧化鈦奈米片(TNS)，其中 NiCe/TNT 之催化劑具有將三酸甘油脂轉為碳氫化合物最高轉化率，在 300°C、30bar 反應 1 小時轉化率 85%，顯示催化劑之結構對反應有顯著影響。本研究結果與業務相關性：高。創新性：低。

AMD_42 Effect of Coating Thickness on Release Characteristics of Controlled

Release Urea Produced in Fluidized Bed Using Waterborne Starch Biopolymer as Coating Material :

使用水性高分子生物澱粉作為流體化床尿素包覆材，其包覆厚度對控制釋放特性

的影響。尿素生產中因浸出、氨揮發或脫硝過程會有所損失，利用控制釋放尿素法可克服損失，以往用硫或有機高分子作為控制釋放包覆材，但其成本過高，故本研究以水性高分子生物澱粉作材料，較便宜且可生物降解。實驗顯示包覆厚度增加，釋放時間增加，擴散系數降低，若包覆材較厚可能會塗佈不均，或有孔洞，造成釋放時間不如預期，因此僅包覆厚度非主要釋放控制因素，尚需考量包覆技術。本研究結果與業務相關性：低。創新性：低。

AMD_43 Stability and Agglomeration of Alumina Nanoparticles in Ethanol-Water Mixtures :

奈米流體於近十年因其廣泛的工程應用，備受關注。本篇研究以 6 種不同奈米濃度及不同比例之乙醇-水混合物，探討鋁奈米粒子(奈米流體)在其中的穩定性與凝聚性。據研究顯示純乙醇基底之奈米流體較穩定，同時超聲波亦可增進奈米流體穩定性，使其較不易凝聚沉澱。本研究結果與業務相關性：低。創新性：低。

AMD_44 Determination of Excess Sodium Hydroxide in Geopolymer by Volumetric Analysis :

使用容量測定法檢測無機聚合物中過量氫氧化鈉。白華(Efflorescence，俗稱壁癌)對使用礦物聚合物一直是個嚴重問題，使用 NaOH 作鹼性激活劑，在合成無機聚合物時使用高濃度 NaOH，可能導致聚合物中含過量 NaOH，造成白華可能性增加，需經水熱處理以降低其發生可能性。本研究結果與業務相關性：低。創新性：低。

AMD_45 Effects of Parameters on the Setting Time of Fly Ash Based Geopolymers

Using Taguchi Method :

本題物為使用田口法探討相關參數對灰飛基質無機聚合物凝結時間的影響，無機聚合物是無機高分子材料，性能優於傳統材料。實驗以不同參數如 Si/Al 比例、Na/Al 比例、水及固體(W/S)比例和溫度等，試驗採田口模型設計，找出其對灰飛礦物聚合物之凝結時間的影響，凝結時間由維卡針儀器測定。經測試在 Si/Al=1.8、Na/Al=1.0、W/S=0.2，溫度為 80°C 下凝結速度最快，在特定應用下利用田口法可找出其最佳凝結時間。本研究結果與業務相關性：低。創新性：低。

製程安全(Process Safety Seminar) :

案例分享

在印尼的某一許久未使用的石化工廠進行拆除，期間至今一共發生四次的火警事故，一起於 2015 年 10 月因進行大門銲接作業，銲接火花掉落至草地上引發的，延燒到廢輪胎堆致火勢燒了三天；三起於 2016 年 2 月及 3 月因進行結構拆除，銲接火花”又”掉落至草地及木堆，多起原因相同的事故反映了承包商的管理鬆散；直接原因皆為火星掉落引發的火災，間接原因為不安全的環境(草木堆放、5S 不良)及不安全的行為(無動火許可、無工作前危害分析)，基本原因為承包商及雇主對風險管理不確實。

人員管理

作業員亦是工廠的一部分，現今工廠雖盡量朝向高度自動化，仍有儀器無法精準判讀

或調控的情形，需要作業員操作。人因疏失，特別在輪班環境中容易發生，人因疏失的事故常致作業員受傷或死亡。因此人員行為的管理與教育極其重要，也是減少人因疏失的治本方法，針對作業員進行危害教育，提高作業員的警覺心；建立有制度的事故調查組織，評估、檢討及分析人因疏失的影響，並改善缺漏及潛在危險，以建立嚴密的安全文化。

風險管理

HazOP 是常被使用的風險評估辦法，因其具引導式的架構易於方便、快速開始，相較其他方式是一個更有系統的評估步驟。製程參數偏離為 HazOP 的引導方式，其原因造成的後果，需對連鎖、防護方式皆具有相當經驗，了解製程的人員參與才能得以確實完成。其風險結果是半量化的，參與會議的人經討論產生共識並決定此危害應該放在何種級數。因半定量的不精準性，所以又發展出 LOPA 之類的定量分析方式，LOPA 能計算事件發生的機率，比對先前的紀錄及文獻統計出失誤的發生機率，作機率的計算。會議中介紹將 LOPA 與 HAZOP 合併進行危害評估方式，初期依然使用引導偏離，來開始各項的危害腦力激盪，再配合用 LOPA 計算災害的發生可能來決定應加強的保護，將 HAZOP 與 LOPA 的優點擷取一併分析，使危害製程評估更佳完善，考量與實際情況更相符。