

出國報告（出國類別：考察）

# 中國上海華東理工大學氣化技術參訪 出國報告書

服務機關：國立虎尾科技大學動力機械系

國立中央大學機械系

姓名職稱：楊授印/副教授(虎尾科大)

蕭述三/教授(中央大學)

派赴國家：中國上海/華東理工大學

出國期間：2016.07.26-2016.07.28

報告日期：2016.08.12

## 一、 摘要

本次參訪時程為 2016.07.26-28 含路程共三天，應中國上海華東理工大學潔淨煤炭技術研究所王輔臣教授之邀，前往中國上海進行淨煤技術的交流。這個行程主要目的為學習中國上海華東理工大學在淨煤技術的研發能力及將其所具備的研發能量與產業的結合互動方式，使得學界的研究能量結合業界實務經驗，將技術成功的產業的產學合做模式，為此行的兩大主要目標。而此次行程除了與華東理工大學的數位教授與博士進行數場會議討論之外，並由參訪了江蘇宜興的靈谷化工公司的水煤漿氣化設備，瞭解真正氣化爐的商轉模式。藉由本次的交流活動，讓筆者及一同參訪的學者獲得滿滿的經驗。

## 目 次

|          |    |
|----------|----|
| 1. 目的    | 4  |
| 2. 過程    | 5  |
| 3. 心得與建議 | 12 |

## 一、 目的

本次參訪的目的為與中國上海華東理工大學潔淨煤技術研究所交流兩岸淨煤技術的發展，本次參訪由該所講座教授王輔臣教授邀請，台灣方面參與人員包括：國立清華大學化工系教授談駿嵩教授、國立中央大學機械系蕭述三教授、國立虎尾科技大學動力機械系楊授印副教授及財團法人工業技術研究院綠能所沈政憲經理，業界參與人員為永豐餘控股公司技術總監蔡孟原先生，而另外美國紐奧良大學王亭教授也一同前往，因此本次行程主要藉由國內外執行氣化研究相關技術的專家學者，與美國專家及國內業者一同前往中國上海理工大學潔淨煤技術研究所進行交流，並由該所安排實地參訪-浙江宜興靈谷化工股份有限公司 300MW 氣化設備，實地瞭解該所在氣化技術的發展。

## 二、 過程

本次行程參與人員分成兩部分分別出發，第一部分由國立中央大學蕭述三教授帶隊，成員包括國立虎尾科技大學楊授印老師，工研院沈政憲經理及永豐餘公司蔡孟原總監於2016/07/26 一早搭乘長榮航空由桃園飛往中國上海浦東機場，抵達上海約下午一點，一行人經過通關及搭乘接駁車輛，並於下午3點左右抵達下塌旅館。稍作休息後，約於5點離開旅館，與剛抵達上海的國立清華大學化工系談駿嵩教授及美國紐奧良大學王亭教授會合，並與華東理工大學的王輔臣教授及郭慶華副教授會面，討論隔日參訪行程重點。上海華東理工大學潔淨煤技術研究所為中國煤氣化與能源化工教育部重點實驗室，且王輔臣教授為中國長江學者，並兼任中國化工學會煤化工事業委員會副主任及上海市化學化工學會能源化工事業委員會主任，可以是中國氣化技術主要的推手。因此本次參訪雖然時間較短，但為了能夠在很短的時間中，獲得最大粒的效能，因此所有的成員均把握時間，詳細了解各個細節。

隔日因考慮上海地區的溫度下午可達40℃，因此一行人於早上七點半由飯店出發前往浙江宜興，參訪靈谷化工有限公司，因路程需要約三個小時，所以由華東理工李傳峰副教授陪同，並與車上進行相關討論本次參訪的重點。由靈谷化工有限公司董事長/總經理談福元及副總經理談成明接待。一行人約11點抵達江蘇宜興靈谷化工有限公司，由談福元副總經理接待，與我們介紹該公司的現況，包括主要產品及經營模式，另外最主要的重點為與華東理工大學的合作模式及氣化設備的規模。靈谷化工主要的生產產品為尿溯及合成氣，並為世界極的大廠，也於美國有分公司及生產工廠。



圖一、蕭述三山教授與王亭教授，後為華東理工大學李傳峰教授



圖二、工研願沈政憲經理及永豐餘公司蔡孟原總監。

會議結束後，一行人前往參觀公司氣化設備，圖三為靈谷化工有限公司委託上海華東理工大學所設計的水煤漿挾帶床氣化爐(300MW)，圖四為提供氣化爐所需的 ASU，為法商 Air liquide 所建置的。而該廠所產製的合成氣經過觸媒及其他的相關化工製程產製尿素，且由筆者在現場的感覺，並未聞到任何的氣味，足見該公司的環保概念是相當的完整。



圖三、水煤漿挾帶床氣化爐。



圖四、法國 Air Liquide 空氣分離廠。

之後參訪該氣化爐的控制中心，氣化爐系統全由 PLC 及監視器進行半自動化的操作，圖五為控制室一隅，由約十人所組成的控制中心監控三組氣化爐，當中兩組氣化爐常規運轉，另一組為備份氣化爐，當一個氣化爐歲修或是故障，便由另一個氣化爐進行產氣工作。工作人員分三班工作，輪流監控氣化爐的氣化程序。



圖五、挾帶床氣化爐控制中心。



圖六、挾帶床氣化爐控制中心。

參觀過控制中心後，前往氣化爐參觀，圖七為水煤漿的成漿工廠，該工廠將煤炭研磨成粉，加入部分的界面活性劑及水份，產製水煤漿。



圖七、水煤漿工廠外觀。

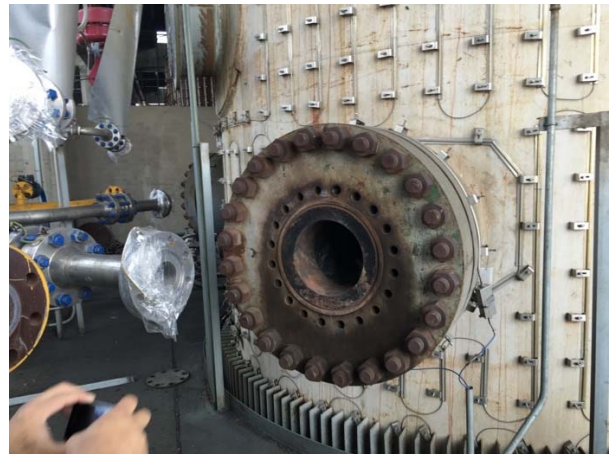


圖八、水煤漿工廠內部。

水煤漿經由輸送管路送至約十層樓高的水煤漿氣化爐處，進料處在九樓。圖九為水煤漿挾帶床頂端，當中每個節點為溫度量測的設備，圖十為水煤漿燃燒器置入口。



圖九、挾帶床氣化爐頂部。



圖十、氣化爐水煤漿燃燒氣插入處。

圖十為氣化爐烘爐燃氣供應系統，圖十一水煤漿輸送管路，因該氣化爐操作壓力為40 atm，因為需要由一樓輸送至九樓且需要達到40 atm，因此 pump 的規格較為特殊。



圖十一、氣化爐烘爐設備。

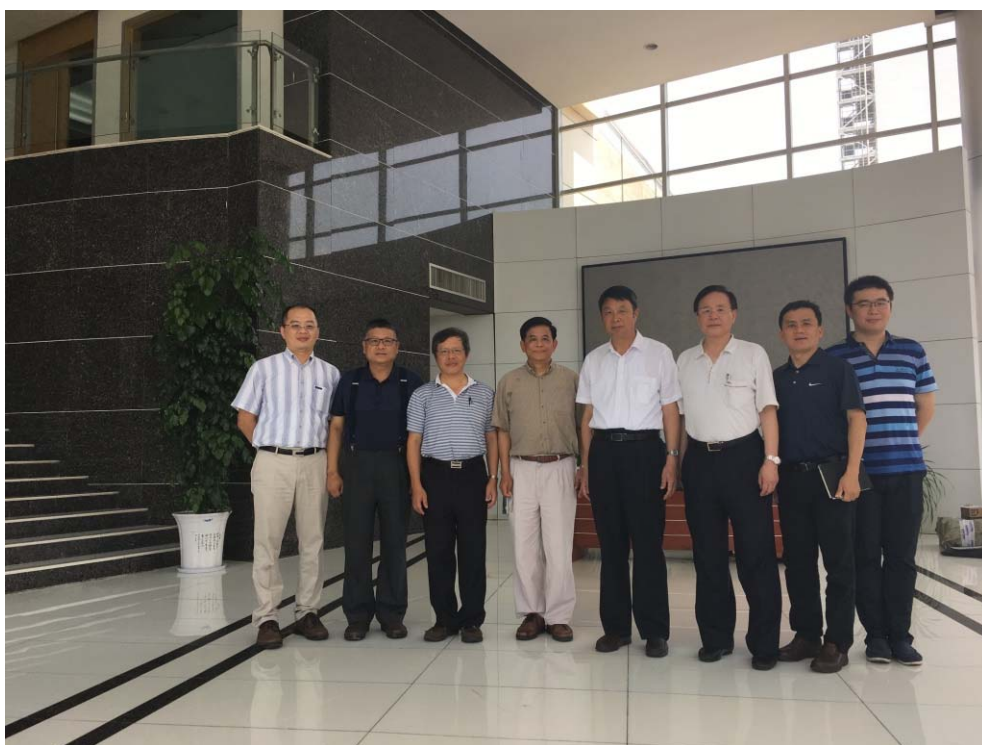


圖十二、水煤漿送漿系統。

參觀水煤漿挾帶床氣化爐設備後，一行人於設備處一同合影(圖十三)。並於隨後於該公司會議室與談福元董事長及談成明副總經理會談，交流與華東理工大學的交流經驗及氣化技術相關應用及技術關鍵所在。



圖十三、參訪團氣化系統合影。



圖十四、參訪團與靈谷化工有限公司董事長合影。



於中午一點半結束訪問靈谷化工有限公司，隨即搭車約於四點半返回上海華東理工大學與王輔臣教授及其團隊座談討論(如圖十五及十六)，討論靈谷化工與該團隊的合作模式。並藉由該團隊的簡介，了解該團隊在中國的實績及成果。會中，談教授等成員均提出許多的問題，與其交流，了解目前台灣氣化技術的盲點及困難，並藉由瞭解中國的產業實績成果，擬定突破困境的方法。該會議約至傍晚六點結束。



圖十五、與王輔臣教授團隊座談。



圖十六、與王輔臣教授團隊座談。

隔日參訪團一行人於八點再次抵達華東理工大學與王輔臣教授會談並參觀實驗室，本日會談的重點為瞭解該所的煤炭基礎研究能量與未來合作的方向。王輔臣教授親自帶領我們參觀整個潔淨煤技術研究所的所有實驗室，該所的設備豐富，包括冷膜氣化爐流場分析量測，實驗室等級氣化設備(圖十七，十八)，另外該所擁有完整的煤炭特性的分析設備，因此可以針對不同煤種進行分析，並且藉由氣化爐的冷熱膜實驗設備的測試，可以快速且準確的完成設計的工作。該所也建置平行計算的設備，以 Fluent 進行水煤漿的氣化的多相反應流場的計算模擬，如此可以更加快速達到放大設計的目標。該座談於中午 11 點半結束，因王亭教授需趕赴機場，而團隊成員需等待傍晚飛機返台，抵台時間約為晚間十時。結束本次參訪行程。



圖十七、冷膜氣化實驗設備。



圖十八、實驗室等級氣化實驗。



圖十九、參訪團與王輔臣教授於該所大門合影。

### 三、 心得與建議

本次參訪的行程雖然由籌備到成行相當短的時間，但由於規劃與準備的資料相當充足，讓本次參訪的行程獲得相當大的成效，本次參訪的組成包括學界、研究機構及產業界的組成，可以藉由不同領域的觀點及需要，提出不同的看法及問題，並藉由實地參訪，可以讓我們需要獲得的解答的單位，可以即時獲得。中國上海華東理工大學的準備也相當充分，可以讓參訪團獲得滿滿的相關資訊，由筆者親自的體驗，這種參訪的模式雖然行程緊湊，但只要準備充份必可以獲得極大的收穫，並且藉由這類的參訪可以刺激國內的相關學術及研究單位，能夠多走出去與國外交流與產業結合，了解國內外產業及技術脈動。