

出國報告（出國類別：其他 國際會議）

## 參加第六屆製造科學與工程國際研討會

服務機關：國立雲林科技大學

姓名職稱：陳文照

派赴國家：中國

報告日期：104 年 12 月 21 日

出國時間：104 年 11 月 28 日至 12 月 01 日

## 摘要

第六屆製造科學與工程國際研討會(6<sup>th</sup> The International Conference on Manufacturing Science and Engineering)於 2015 年 11 月 28-29 日在中國廣東省廣州市舉辦。本人於會議中發表一篇標題為 Pt-MoS<sub>x</sub>/Graphene Nanocomposite for the Hydrogen Evolution Reaction 的研究成果，參加研討會之便，順道參訪華南理工大學材料科學與工程學院。

此行與參加研討會的研究人員都有熱絡的互動，藉著密切的互動，建立彼此將來合作的基礎。此次發現參與研討會的研究人員大都具有卓越的專業能力與研究潛能，此方面是我們的研究生應繼續努力與成長的。在參訪華南理工大學材料科學與工程學院方面，深深感到大陸在科學與工程方面投入之人力物力相當龐大，而相關教授之研究與實務面之結合相當密切，與實務結合之相關研究值得我們學習，以縮短學用落差。

# — 目 次 —

一、目的	.....	1
二、過程	.....	2
三、心得	.....	4
四、建議事項	.....	5
五、附錄 參訪照片	.....	5

## 一、目的

此行之主要目的是至廣州參加第六屆製造科學與工程國際會議(The International Conference on Manufacturing Science and Engineering, ICMSE) ,並參訪華南理工大學材料科學與工程學院。希望透過參加此研討會與來自各地的對製造科學與工程領域感興趣之研究人員、工程師和科學家進行學術交流與討論,透過參訪華南理工大學材料科學與工程學院,作為規畫未來材料科學在製造科學與工程領域上之學術研究方向,進而培育材料科學在製造科學與工程領域上之優秀人才。第六屆製造科學與工程國際會議是一個能展現在製造科學與工程領域方面最新進展的研究成果的主要論壇。會議彙集了來自各地的對製造科學與工程領域感興趣主要研究人員、工程師和科學家。此研討會由澳大利亞的 University of Wollongong ,韓國的 Korea Maritime University ,大陸 Research Institute, Baosteel 以及香港 Hong Kong Industrial Technology Research Centre 共同舉辦。此會議之前已舉辦過五屆,分別是第一屆在中國珠海舉行(ICMSE'2009),第二屆在桂林舉行(ICMSE'2011),分別是第三屆在廈門市舉行(ICMSE'2012),分別是第四屆在大連市舉行(ICMSE'2013),分別是第五屆在上海舉行(ICMSE'2014),今年則是第六屆。2015年製造科學與工程國際學術論壇則於104年11月28-29日在廣東南洋長勝酒店舉行。本人參加在在廣東南洋長勝酒店舉行舉行之2015第六屆製造科學與工程國際會議(ICMSE 2015)。

華南理工大學是大陸985工程的學校之一,材料科學與工程領域在大陸是屬領先群之一,因此可作為規畫未來材料科學與工程領域上發展方向之參考,並藉由此次參訪活動增進本校材料科技研究所與華南理工大學材料科學與工程學院間之交流項目與活動。華南理工大學材料科學與工程學院目前擁有2個一級學科博士班:材料科學與工程(是大陸一級學科之國家重點學科,含材料學、材料物理與化學、材料加工工程3個二級學科博士班)和生物醫學工程;2個二級學科博士班:高分子化學與物理(是大陸廣東省之重點學科)、微電子學與固體電子學。在大學部方面有5個專業:分別是高分子材料與工程、材料科學與工程、電子科學與技術(電子材料與元器件)、光電資訊科學與工程(光電器件)與生

物醫學工程。該學院在科學研究之成績相當突出，近五年來已先後獲得中國國家、廣東省部級各類獎勵 30 餘項（包括中國國家自然科學二等獎 1 項、國家技術發明二等獎 2 項、教育部高等學校自然科學一等獎和教育部高等學校技術發明一等獎各 1 項、廣東省科學技術一等獎 4 項等）。

## 二、過程

這次之行程首先前往會場報到並參加研討會，接著進行參訪華南理工大學材料科學與工程學院。出發日期是 11 月 28 日，11 月 28-29 日參加研討會，11 月 30 日參訪華南理工大學材料科學與工程學院，12 月 1 日返回雲林科技大學。詳細過程如下：

### (1) 11 月 28-29 日參加第六屆製造科學與工程國際會議

11 月 28 日由台中直飛抵達中國廣東省廣州市，接著前往位於廣州市天河區之南洋長勝國際酒店的會議中心完成註冊程序。11 月 28 日報到後開始與參與此研討會的學者進行交流。正式的學術報告於 11 月 29 日展開，在會議的學術報告中，與材料較相關的主題有 *Effect of Deformation condition on Microstructure and Mechanical Properties of Alumin alloy Tube in Cyclic Rotating Bending Process*，*Hydrogen Peroxide Photometric Analysis of Titanium in Vanadium Alloy* 以及 *Photoluminescence From Gold Nanoparticles Modified by Polyvinylpyrrolide (PVP) Via Hydrothermal Synthesis*。由這些主題觀察出金屬材料目前在製造科學與工程領域還是具有舉足輕重的位置，而奈米材料得特性與應用則持續受到關注。個人則發表了 *Pt-MoS<sub>x</sub>/Graphene* 複合材料應用於產氫反應之研究，主要報告內容如下：本研究首先將天然石墨粉製備成氧化石墨烯，接著將氧化石墨烯(GO)還原成石墨烯(Graphene)，還原劑為硼氫化鈉(NaBH<sub>4</sub>)；再將鉬酸鈉(NaMoO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O)、硫脲(CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>S)與 Graphene 分散水中，於高溫高壓下進行水熱反應，製備出二硫化鉬/石墨烯複合材料(MoS<sub>2</sub>/Graphene)；最後將氯鉑酸(H<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub>)及 MoS<sub>2</sub>/Graphene 分散在乙二醇(C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>)中，以化學還原法進行迴流反應，製備出鉑-二硫化鉬/石

墨烯(Pt-MoS<sub>2</sub>/Graphene)。利用 X 光繞射儀(XRD)、掃描式電子顯微鏡(SEM)及 EDS 進行分析，接著在酸性環境下進行電化學檢測分析測量。由 XRD 分析其對應各個平面之特徵峰。石墨烯氧化物(GO)、石墨烯(Graphene)、二硫化鉬/石墨烯(MoS<sub>2</sub>)及鉑-二硫化鉬/石墨烯(Pt-MoS<sub>2</sub>/Graphene)其各特徵峰都可對應正確的角度，證實各材料皆有成功合成出。由 SEM 觀察其形貌，證實二硫化鉬奈米片確實成功長在石墨烯奈米片上，進一步確認鉑奈米顆粒也有成功被還原出並沉積在二硫化鉬/石墨烯複合材料上。電化學工作站檢測以四種參數組合與鉑/石墨烯比較，並進行三種行分析：動電位分析電催化電流密度：由四種參數組合 A~D 及鉑/石墨烯進行檢測，掃描範圍-0.6~0V，掃描速率 0.02V/s，得知在施予偏電壓 -0.2V 下，將二硫化鉬比例降低其電催化電流密度會逐漸提高，以前驅物比 10/20(參數 D)為最佳，電流密度可達 24.993 mA/cm<sup>2</sup>，但在繼續降低二硫化物含量電流密度則為急遽變差，與鉑/石墨烯(-18.946 mA/cm<sup>2</sup>)進行比較也勝出，故以參數 D 圍最佳參數組。CV 曲線分析計算電化學活性表面積(ECSA)：以掃描範圍 -0.2~0.8V，掃描速率 0.02V/s，並進行檢測。’由最佳參數組之參數 D 及鉑/石墨烯進行 ECSA 值最終比較，可得參數 D 之 ECSA 值為 380 mA/cm<sup>2</sup>，而鉑/石墨烯為 350 mA/cm<sup>2</sup>，再次確認以二硫化鉬取帶些許鉑確實可增加其電催化效率。電化學阻抗分析：由前三佳參數組兩鉑/石墨烯進行阻抗分析比較，可得知最佳參數組(參數 D)之阻抗為 4.518Ω，其餘兩組參數組皆較差，與鉑/石墨烯進行比較，可發現其 9.465Ω 阻抗值也比最佳參數組 D 差。以本實驗最好電催化材料為參數 D 之鉑-二硫化鉬/石墨烯複合材料擁有最佳電催化電流密度，j=24.993 mA/cm<sup>2</sup>；最佳電化學活性表面積，ECSA=380 mA/cm<sup>2</sup>；最佳電化學阻抗，R=4.518Ω。本實驗成功利用水熱法合成二硫化鉬/石墨烯複合材料，並以化學還原方式合成出鉑-二硫化鉬/石墨烯複合材料。由實驗結果可得知以二硫化鉬奈米片取代少量鉑奈米顆粒確實可以提高其電催化活性，達到降低成本的條件，並可應用在析氫反應上。

## (2) 11 月 30 日參訪華南理工大學材料科學與工程學院

華南理工大學是大陸直屬教育部的全國重點大學(屬於 985 工程學之一)，占

地面積 294 多萬平方米。校園分為兩個校區，五山校區位於廣州市天河區，另外大學城校區則位於廣州市番禺區廣州大學城內。

華南理工大學材料科學與工程學院於 1995 年成立，材料科學與工程學院有 5 個系（高分子材料科學與工程系、無機材料科學與工程系、金屬材料科學與工程系、電子材料科學與工程系、生物醫學工程系）；6 個研究院、所（材料科學研究所、高分子光電材料及元件研究所、生物醫學工程研究院、高分子研究所、光通信材料研究所、高技術陶瓷及應用研究所）。

11 月 30 日前往位於廣州市天河區之五山校區，負責接待的是材料科學與工程學院的金屬材料科學與工程系的邱萬奇教授以及羅承萍教授。首先是參觀整個五山校區，五山校區是原來中山大學之校區，校園內湖光山色、綠樹繁花，在建築上則有較多中國式的建築。參觀完校園後，則至材料科學與工程學院參訪並進行交流，個人本次主要是拜訪材料科學與工程學院的金屬材料科學與工程系的邱萬奇教授以及羅承萍教授，邱萬奇教授之專長是薄膜科學與技術，羅承萍教授之專長是介面結構與電子顯微鏡，這兩位老師的研究方向與個人之研究方向相近。金屬材料科學與工程系位於 8 號樓，首先參觀該系的金相實驗室，接著參觀熱處理實驗室、電子顯微鏡室、鍍膜實驗室、磁性材料相關實驗室等。邱萬奇教授之相關研究有銅基鑲嵌結構介面鑽石膜及其介面熱阻的研究，鋼鐵基體表面沉積鑲嵌結構介面鑽石塗層及其介面反應的綜合研究等。羅承萍教授雖已退休，但還有研究室，與羅教授相關的主要是電子顯微鏡室。羅承萍教授詳細介紹該系在顯微方面之研究與進展，此外分享了貴重儀器之購買與維護方面之寶貴經驗。

### 三、心得

此研討會雖由澳大利亞的 University of Wollongong，韓國的 Korea Maritime University，大陸 Research Institute, Baosteel 以及香港 Hong Kong Industrial Technology Research Centre 共同舉辦，但參與研究人員並沒有預期的多。儘管如此，此行與參加研討會的研究人員都有熱絡的互動，藉著密切的互動，建立彼此將來合作的基礎。此次發現參與研討會的研究人員大都具有卓越的專業能力與研

究潛能，尤其在上台做報告方面都有穩健的台風，此方面是我們的研究生應繼續努力與成長的，另外也應強化我們的研究生之專業知識與工程開發能力。

在參訪華南理工大學材料科學與工程學院方面，除了參觀材料科學與工程學院之相關設備外，同時也深入了解邱萬奇教授之相關研究。藉由此次參訪的機會，深深感到大陸在科學與工程方面投入之人力物力相當龐大，而相關教授之研究與實務面之結合相當密切，與實務結合之相關研究值得我們學習，以縮短學用落差。

#### 四、建議事項

此次的參訪，讓我感受到參與研討會之研究人員大都具有國際移動之能力。國際移動能力是大學教育須培養的重要能力之一，參與國際研討會能與來自世界各國之專家學者進行交流，透過與各國之專家學者進行交流能有效地培養國際移動能力，因此建議學校應積極鼓勵老師與同學參與國際研討會之相關活動以提國際移動能力。

#### 五、附錄

	
研討會報到處	會議進行報告之一