

出國報告
(出國類別：國際會議)

出席第 8 屆 IEEE 微奈米工程與分子系統
國際學術會議(NEMS 2013)

服務機關：國立高雄應用科技大學 機械工程系

姓名職稱：陳錦泰 副教授

派赴國家：中國大陸

出國期間：102 年 4 月 7 日~10 日

報告日期：102 年 7 月 16 日

摘要

微奈米技術是許多基礎、整合與應用型的跨領域綜合研究課題，更是未來國內外相關新興產業商品化研究開發的學術基礎。筆者與指導研究生多年來有幸在行政院國科會專題研究計畫裡(積體化噴印製程與微流體光導元件應用(II)，NSC 101-2221-E-151-027-)，獲得補助參加 IEEE-NEMS 國際會議，實受益甚多。並且，此技術在國際上仍處高度競爭性狀態，除歐美先進國家外近年來，包括亞太地區之日本、新加坡、香港、韓國、中國大陸等皆積極推動參與。其中，新興起的中國大陸科技重點發展地區，近幾年研究進展十分迅速，更是特別值得關注。據此，筆者仍然建議未來國內應以更充足經費鼓勵學者(含碩、博士研究生)投入各類相關新研究課題，為將來微奈米系統產業與國際化奠定充足的具高度競爭力人才。

目次

(一) 目的	頁 1
(二) 過程	頁 1
(三) 心得及建議事項	頁 4

(一) 目的:

筆者出席國科會補助專題研究計畫(積體化噴印製程與微流體光導元件應用(II), NSC 101-2221-E-151-027-)項下出席國際學術會議,發表學術論文如下列:

(中文) 結合模造與噴墨技術之光固化液體成形與釋放微元件

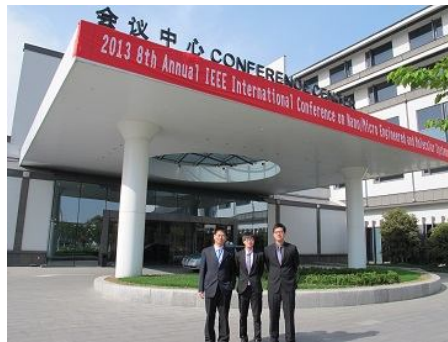
(英文) Formation and Release of Micro Objects Self-Assembled from Photocurable Liquid by Molding and Inkjet Printing

(中文) 壓電噴霧器之具抗沾黏鍍噴孔片微電鑄製作

(英文) Microelectroforming of a Nickel Nozzle Plate Featured with Anti-Stiction for a Piezoelectric Atomizer

(二) 過程:

第 8 屆 IEEE 微奈米工程與分子系統國際學術會議(The 7th IEEE International Conference of Nano/Micro Engineered and Molecular Systems, IEEE-NEMS 2012)乃近年來新興國際重要微機電系統與奈米技術(Microelectromechanical Systems and Nanotechnology)領域研討會議之一;始自 2006 年起,分別於 Zhuhai (2006)、Bangkok (2007)、Sanya (2008)、Shenzhen (2009)、Xiamen (2010)、Kaohsiung (2011)、Kyoto(2012)等地城市舉行。今年度(2013)於 4 月 7 日至 10 日於中國大陸蘇州(Suzhou, China)之蘇州工業園區的獨墅湖世尊酒店(Worldhotel Grand Dushulake)舉行,見圖一所示。



圖一: 第 8 屆 IEEE 微奈米工程與分子系統國際學術會議會場(大陸、蘇州)

4 天的研討會議主要包括 3 場次的大會演講(Plenary Lectures)、12 場次的主題演講(Keynote Lectures)、33 個邀請演講(Invited speech),以及 100 篇論文口頭報告(Oral presentations)及 203 篇壁報論文(Posters)分別於 4 個不同主題場次而同步進行之口頭論文報告與海報展覽等內容,分別來自超過 30 個不同國家與地區(與會人士分別來自美洲、歐洲、與亞太地區等)。

其中值得注意的是,在大會開幕首日(Opening Ceremony: April 7),其特別邀

請 3 位大會演講者(Plenary Speakers)，包括分別來自中國大陸、德國與美國的國際知名學者如下:

(1) Jing Cheng (Tsinghua University School of Medicine, China)

講題: Translation Medicine: Microarrays, Microfluidics and Mobile Labs

(2) Albert P. Pisano (University of California at Berkeley, USA)

講題: Harsh Environment MEMS for Energy & Power Applications Single-Chip, Self-Powered, Wireless Sensor Systems

(3) Zhong-Lin Wang (Georgia Institute of Technology, USA)

講題: Nanogenerators and Piezotronics- From Basic Science to Novel Applications

此三位特邀學者分別詳細闡述關於微流體生物晶片檢測技術(J. Cheng)、無線微型獵能器技術(A. P. Pisano)與先進奈米壓電元件技術與應用(Z. L. Wang)等重要研究課題，精彩生動的演講內容頗值得效法學習。特別是前二者關於近年來中國大陸之生物晶片檢測技術(J. Cheng)與美國之地熱能源開發與微感測技術(A. P. Pisano)，其相關基礎性深入研究態度與實際應用成果更令人印象深刻。當然，其他各場次研討則包括有微奈米技術相關主題(Micro/Nano-electromechanical Systems, M/NEMS)，提供此些領域廣泛有趣的最新研究成果報告。

筆者與指導研究生此次共計發表論文 2 篇(皆為 Oral Presentation)，分別如下:

(1) Carbon Nanotube & Graphene-based Devices 場次

Session: 1C3 (April 8, Monday)

題目: Microelectroforming of a Nickel Nozzle Plate Featured with Anti-Stiction for a Piezoelectric Atomizer (壓電噴霧器之具抗沾黏鎳噴孔片微電鑄製作)

作者: Jheng-Jhih Huang, Chin-Tai Chen*

(2) Flexible MEMS, Sensors & Printed Electronics 1 場次

Session: 2E1 (April 9, Thursday)

題目: Formation and Release of Micro Objects Self-Assembled from Photocurable Liquid by Molding and Inkjet Printing (結合模造與噴墨技術之光固化液體成形與釋放微元件)

作者: Hsing-Pi Huang, Tzung-Wei Tsai, Chin-Tai Chen*

每篇論文約略 15 分鐘的口頭報告(12 min)與問答(3 min)，報告會後彼此亦進行學術意見交流(參見圖二)。特別是關於噴印製程技術方面，於筆者論文(Formation and Release of Micro Objects Self-Assembled from Photocurable Liquid by Molding and Inkjet Printing)報告結束後引起會場裡多位中國大陸相關學者的高度興趣，顯示其近年來對此技術已投入相當多的研究人力。



圖二: 筆者指導研究生出席國際會議論文口頭報告情形

如同過去歷屆大會舉辦情況，本屆 NEMS 2013 會議再次吸引了數百位國際上微奈米技術研究學者熱忱參與，並將諸多最新的微奈米技術領域(M/NEMS)研究成果展示與互動交流。其中主要的研究主題包括有微奈米製造與量測(Micro/nano Fabrication & Metrology)、奈米材料(Nanomaterials)、奈米碳管與石墨烯元件(Carbon Nanotube & Graphene-based Devices)、微奈米感測器與致動器(Micro/nano Sensors, Actuators & Systems)、奈米生物與資訊(Nanobiology, Nano-bio-informations)、軟性微系統與列印電子(Flexible MEMS, Sensors & Printed Electronics)、微奈米熱傳與獵能器(Micro/nano Heat Transfer & Energy Harvesters)、微奈米流體與生物晶片 (Micro/nanofluidics & Biochips)、奈米醫藥(Nanomedicine)、微奈米系統整合與應用(Integration & Application of N/MEMS)等。

此次會議報告課題很多而時間有限，故大會議程便安排不同場次同一時間進行。筆者近年研究工作領域多屬於微流體噴製微元件與光電物理傳感器，其相關與會論文心得擇要敘述如下：

1. 軟性微系統與列印電子：包括軟性印刷電子(Flexible and Printable Electronics)、無線壓力感測器(Wireless pressure sensor)、穿戴式皮膚感測器(Wearable skin sensor)、接觸角可調變 PDMS(Tunable Wetting PDMS)等，在本次會議中皆有學者提出研究報告。其中，筆者論文發表之 Molding and Inkjet Printing Method (結合模造與噴墨技術)之創新製造方法，其屬於印製微型元件技術領域部分，預期其未來仍是國際上十分重要的基礎與應用研究課題。
2. 奈米碳管與石墨烯等微元件：包括單晶石墨烯(Single-crystal Graphene)、可調變石墨烯半導體(Tunable Graphene Nanomesh Semiconductor)、石墨烯熱阻器(Graphene Thermistor)、電致濕潤與介電泳(Electrowetting and Dielectrophoresis)、

光纖(Optical Fibers)等嶄新元件製作，其中許多結構、電極、電阻器等單元，藉由現今光微影蝕刻製造技術完成。此外，筆者發表之 *Microelectroforming of a Nickel Nozzle Plate* 技術，可分析應用於壓電機電系統裡，其相關學理研究與未來產業應用是商業化潛力十足。

3. 微奈流體與生物晶片技術：包括單細胞控制 (Single Cells)、微流道 (Microchannels)、微幫浦(Micropump)、抗體抗原(Antibody-Antigen)，可完成生物化學等實驗室晶片的微米級流體傳輸與控制。特別是，筆者上述發表之 *Inkjet Printing Method* (噴印方法)與 *Nozzle Plates* (噴嘴孔片)二篇論文，其實乃微流體基礎與應用之一部分，而其未來 5~10 年國際技術發展趨勢與產業化潛力，依舊十分值得國內相關研究長期地密切留意之。

此外，在第 3 天的晚宴表演期間(Conference Banquet, April 9, Tuesday)，吸引了數百人於會場(Worldhotel Grand Dushulake)觀賞中國傳統與現代文化藝術的精彩內容，在此江蘇古城(中國傳統崑曲起源地)與現代化工業園區(中國微奈米系統產業重鎮)裡，顯得十分難能可貴。特別是，能夠席間與諸多中國大陸等地區學者自由地充分討論相關微奈米技術發展與產業應用趨勢，可預期其仍將是未來科技領域重要新興課題之一。



圖三：大會第 3 天晚宴中國傳統經典崑曲表演(Worldhotel Grand Dushulake)

(三) 心得及建議事項:

微奈米技術無疑是許多基礎、整合與應用型的跨領域綜合研究課題，更是未來國內外相關新興產業商品化研究開發的學術基礎。筆者與指導研究生多年來有幸在專題研究計畫裡，獲得補助參加 IEEE-NEMS 國際會議，實受益甚多。並且，此技術在國際上仍處高度競爭性狀態，除歐美先進國家外近年來，包括亞太地區之日本、新加坡、香港、韓國、中國大陸等皆積極推動參與。其中，新興起的中國大陸科技重點發展地區，近幾年研究進展十分迅速，更是特別值得關注。據此，筆者仍然建議未來國內應以更充足經費鼓勵學者(含碩、博士研究生)投入各類相關新研究課題，為將來微奈米系統產業與國際化奠定充足的具高度競爭力人才。因此，明年(2014)之第 9 屆 IEEE-NEMS 會議將首度移於美國、夏威夷舉行(Hawaii, USA, April, 2014)，希冀屆時能再度獲得相關經費補助出席此一盛會。