

出國報告(出國類別：國際會議)

第七屆奈米光子學國際會議
/第三屆光電與微奈米光學前瞻會議

服務機關：國立中興大學化學工程學系
姓名/職稱：陳志銘 教授
派赴國家：中國大陸 香港
會議期間：102 年 5 月 18 日至 5 月 21 日
報告日期：102 年 5 月 20 日

摘要

第七屆奈米光子學國際會議/第三屆光電與微奈米光學前瞻會議(ICNP/AOM 2013 Joint Conference)主要邀請各界的傑出學者，發表在奈米光學與光子技術領域最新的研究成果，應用的領域包括生醫(biomedical)、生命科學(life sciences)、資訊處理(information processing)、通訊(communications)、能源捕獲與儲存(energy harvesting and storage)，以及環保(environment and conservation)，由國際知名學府香港理工大學主辦。報告人與此次會議的主辦人之一香港大學電子與電機工程學系的 Wallace Choy 教授有國際合作的淵源，因此受邀擔任邀請演講(Invited speaker)，報告染料敏化太陽能電池的研究現況與報告人實驗室最新的研究成果，演講內容歸類於能源捕獲與儲存的議程。

目次

目的	4
過程	4
心得與建議	7
附錄	8

目的

本次出國主要是應邀參加在香港舉辦的國際會議，會議名稱為「第七屆奈米光子學國際會議/第三屆光電與微奈米光學前瞻會議(The 7th International Conference on Nanophotonics (ICNP)/The 3rd Conference on Advances in Optoelectronics and Micro/Nano Optics (AOM))」，會議內容與奈米光學以及奈/微米光電有關，因為報告人在染料敏化太陽能電池(dye-sensitized solar cells, DSSC)的領域有多年的研究經驗與成果，因此受邀在會議中發表專題演講(Invited talk)，希望能與現場參與的研究人員有一些討論與交流。另外一個受邀的原因是報告人與會議的副召集人香港大學電子與電機工程學系的Wallace Choy教授在近幾年有研究上的合作關係，藉由此次參與會議的機會，也可以順道拜訪Wallace Choy教授，並就未來的研究合作課題，作進一步的討論。

過程

此次參與會議為期共 4 天 3 夜，從 102 年 5 月 18 日(六)開始至 5 月 21 日(二)結束。報告人於 5 月 18 日(六)傍晚搭機前往會議舉辦地點-香港，參與會議之過程包括：

1. 5 月 18 日(六)傍晚搭機前往香港，因到達時已是傍晚時間，因此隨即入住旅館，沒有其他行程安排，
2. 5 月 19 日(日)拜訪香港大學機械工程學系馮憲平教授，初步討論未來國際研究合作事宜，
3. 5 月 20 日(一)上午再次拜訪香港大學機械工程學系馮憲平教授，並參觀實驗室以及確定未來國際研究合作方向。下午參與會議並發表口頭演說，
4. 5 月 21 日(二)上午參與會議，下午搭機回國。

5 月 19 日(日)與 5 月 20 日(一)上午，主要安排拜訪香港大學馮憲平教授，相關行程之說明與心得感想詳見第 6 頁。5 月 20 日(一)下午至 5 月 21 日(二)上午則是參與會議並發表口頭演說。報告人受邀在 5 月 20 日(一)下午報告，題目是以鈦為主的染料敏化太陽能電池之光電極基材(Titanium-based photoanode for dye-sensitized solar cell)，報告時間 30 分鐘，摘要如下所述。

摘要

鈦金屬片經過氧化氫處理後表面會生成二氧化鈦雙層奈米結構，表層是多孔(類似蜂窩狀)片狀，而底層由緻密的顆粒堆疊而成。表層的多孔片狀結構可大幅度增加表面積，使得電性上的接觸變佳，電荷轉移阻抗也因此下降，以此鈦金屬片作為染料敏化太陽能電池的光電極基材，在背光照射下，效率可達 7% 以上。

Abstract (英文摘要)

Pretreatment of H_2O_2 is performed on a Ti foil to fabricate an efficient photoanode substrate for rear-illuminated dye-sensitized solar cell (DSSC). The Ti surface turns into a TiO_2 nanosheets/nanoparticles double-layer after pretreatment. The top layer constructed by TiO_2 nanosheets exhibits a porous (honeycomb-like) microstructure which enhances the surface area of the Ti substrate. The electrical contact between the Ti substrate and the TiO_2 nanoparticle film deposited by screen-printing is improved, and the charge transfer resistance is reduced accordingly. The light-to-energy conversion efficiency of DSSC employing this pre-treated Ti photoanode achieves over 7 % under AM1.5 (100 mW cm^{-2}) rear-side illumination.

附件(詳見附件 3)列出此次參與會議之議程，報告人參加議場之主題為「能源捕獲與儲存 (Energy Harvesting and Storage)」，主要邀請相關研究人員，報告目前有關能源捕獲、利用與儲存之研究，其中紅色框為報告人的演講資訊，報告過程整體平順，會後與數位學者就報告議題進行些許的討論，此次邀請報告人的 Wallace Choy 教授提出一個問題，希望了解 edge effect 在報告人的研究中是否扮演任何角色與影響，報告人的回覆是，由於在報告人的研究中，電池屬於背向照光，所以 edge effect 的影響應該可以被忽略，Wallace Choy 教授也初步認同此一解釋，演講結束後報告人也親自向 Wallace Choy 教授做進一步說明，獲得其認可。

報告人除了發表演說外，亦聆聽其他研究人員的報告，包括在申請人之前與之後的數場演講，其中一場是由中國科技大學的吳教授所發表，演講題目為 Carbon and Boron-Nitride Nanomaterials Theoretical Design for Electronics and Energy Application，主要探討與奈米碳管

以及氮化硼奈米材料有關的研究，包括相關的理論設計與在能源方面應用的可行性，演講後有一位歐洲的學者提出問題，希望能進一步了解奈米碳管在太陽能電池的應用，吳教授也做了詳細的回答與說明。另一場演講由瑞典皇家技術學院的教授 Hans Ågren 所發表，演講題目為 Upconversion Nanotechnology for Energy Conversion，探討奈米科技應用在光譜能量上轉換 (upconversion) 並進一步應用在能源領域的可能性，由於報告人目前亦從事類似的研究，而且也有相關的論文發表，主要是將生醫領域使用的螢光粉末應用至染料敏化太陽能電池，由於螢光粉末可吸收紫外光放出可見光，原則上屬光譜能量的下轉換(downconversion)，如此可使染料 N719 分子有更佳的光捕獲率(light harvesting)，大幅度提升電池的光電效能。為比較彼此的差異，因此報告人特別聆聽該場演講，也獲得不錯的收穫。另外還有由中南科技大學的 Fei Huang 教授所發表的 Materials and Devices toward High-Performance Polymer Solar Cells，主要針對如何利用材料與元件來達到高分子太陽能電池的高效能表現，進行專題演說，內容也看出近幾年大陸在前端能源材料的發展，某些較突出的部分確實值得台灣的研究人員學習。另一場則是由香港大學的研究人員發表 ZnO Nanomaterials in Energy and Environment Applications，深入了解到氧化鋅奈米材料在能源與環境上的應用潛力。其他聆聽的演講包括 Growth of High Quality SnS on Graphene、One-Step of Quantum-Dot Growth and Deposition on Porous TiO₂ Photoanode for Sensitized Solar Cells、Fabrication of Indium Oxide Based Dye-sensitized Solar Cells 等演講，則是由大陸或是香港的學生所發表，內容都與能源、染敏電池有關，也是報告人的專長，除了獲得大陸與香港地區第一手的研究資訊外，也對發表學生流利的英語演說能力與專業的態度留下深刻的印象。

本次會議亦邀請到國際知名的有機太陽能電池專家，加州大學洛杉磯分校(UCLA)材料系的 Yang Yang 教授，Yang Yang 教授是台灣出身，到美國取得博士學位後留在美國發展的學者，報告的題目是 Strategies of achieving high performance OPV devices，主要針對有機太陽能電池 (OPV) 如何達到高效能的策略進行演說，報告時間在 5 月 21 日(星期二)上午，由於機會難得，申請人亦前往聽講，收穫豐富，充分了解到目前 OPV 發展的趨勢，也意識到自身與國際級大師在研究表現上的差距是如此巨大，不過，也不必太過悲觀，畢竟彼此的環境與可利用之資源原本就存在著差異，退而求之，應該思考如何利用有限的資源，以創造令人驚豔的成果，是目前台灣學者應該努力的方向。

本次出國除了參加第七屆奈米光子學國際會議/第三屆光電與微奈米光學前瞻會議(ICNP/AOM 2013 Joint Conference)進行演講報告之外，亦順道參訪香港大學機械工程學系的馮憲平教授，馮教授與報告人為舊識(大學同學)，馮教授的學經歷相當豐富，清華大學化工系博士，於台積電服務數年後離職，選擇至美國麻省理工學院進行博士後研究工作，二年半後應聘至香港大學任教，以一位國內本土畢業之博士，能在以全美語授課之香港大學任教，實在不是一件容易之事，也顯示出馮教授優異之處。由於報告人的報告時間被安排在 5/20(一)下午，因此利用 5/19(日)全天以及 5/20(一)短暫的上午時間拜訪香港大學，香港大學確實是相當具歷史的學校，建築物十分有特色，其中有一棟特別設計給學生作自由形式(free style)的活動，裡面的設計裝潢相當前衛，但帶有一點慵懶氣息，也有懶骨頭的座椅擺放，使人進入後可以完全放鬆，天馬行空的想像，頗具趣味。同時也參觀馮教授的實驗室，對其實驗室之乾淨印象深刻，也發現他們的研究空間其實不大，學生座椅僅有五張，但這樣的空間卻可以發展出國際水準的研究成果，相較之下，台灣學術單位所提供的研究空間不算小，也應該以此為志。另外，閒聊之中，也發現香港大學的研究生薪資頗為豐厚，至少為台灣學生的 2-5 倍，相對而言，指導教授找經費的壓力也不小，但從豐厚的薪資可以看出對人才的重視，學生領得多，自然覺得應該付出得多，對於研究成果自然有正面的貢獻，不過，香港大學也建立較嚴格的審核制度，以隨時審核學生是否具有這樣的能力可以領對應的薪資。

由於本次會議舉辦地點在香港理工大學，因此報告結束後順道參觀了校園，校園內有一些蠻有特色的建築物，也見識到學生對民主的堅持。最有趣的發現是幾乎每棟建築物都以人名命名，包括許多知名人士，猜測是捐款者，這樣的風氣或許是一件值得效法的事，或許也可以解決台灣目前各大學因經費短缺所造成教學或研究大樓無法興建甚至是更新。附錄則附上幾張參觀過程所拍攝的校園照片。

心得與建議

此次出國是報告人在投入染料敏化太陽能電池領域研究將近五年之後，第一次受邀演講，個人深覺意義深重，顯示報告人的研究成果已受到國際同儕的重視，也加深報告人持續在染敏電池領域研究的信心與決心。此行也加深了報告人與香港大學馮教授與 Wallace Choy

教授之間的聯繫，相信對於未來的合作有更正向的貢獻。此次出國與香港大學馮教授有相當深入的交談，發現香港大學給予教授的薪資相當優渥，據說是全世界最高，相當於台灣教授薪資的 3 至 4 倍，但深入了解之後，發現在重金禮聘的背後，其實也是相當具有壓力的工作，每年香港大學的教授須向政府機關提出計畫，計畫提出後將送至全世界知名的學者手上進行審核，據悉通過率僅有 1 成，對於台灣目前國科會計畫通過率約 4 至 5 成來說，確實是相當嚴苛，也因為通過率之嚴苛，若獲得計畫補助都被視為是一項榮譽與獎勵(award)，馮教授進一步說，若是數年內(確切時間不清楚，但應不超過 5 年)沒有拿到兩次 award，則在下一個年度就必須離開，非常競爭也很現實。馮教授說今年他便有一位同事已準備離開，著實令他感到難過。不過，幸運的是，馮教授已連續拿到兩次獎勵(award)，已符合審核條件，也顯示出馮教授已適應香港大學的環境。雖然審核嚴格，但是審核通過後所獲得的經費一般都很充足，相較之下，台灣的通過率雖較高，但對於工程學門而言，經費一般都不多，孰好孰壞，確實很難定論，但不管如何，在有限的經費下，若仍可作出令人稱羨的研究成果，應該才是可取之處。

此外，也非常感謝學校方面提供的經費支持，使得此次的受邀演講能順利成行，希望未來有類似的會議報告與受邀演講，也能獲得校方的繼續支持。一般而言，若僅有執行一件國科會計畫，則出國參加研討會的補助一般也只有一次，但若是即時了解全球學者在研究領域上的最新成果，一年一次的出國開會應是不夠的，因此學校方面額外規劃補助出國參與研討會的作法，確實可解決經費上的問題，不過，可能因為行政報帳上的因素，相關費用的來源較為多元，但容易增加回國後經費核銷上的複雜度，若是學校方面能夠進一步整合相關資源，使得核銷程序能更人性化，相信可創造雙贏的局面。

附錄

1. 邀請演講信函



The Hong Kong Polytechnic University 香港理工大學
Department of Electronic and Information Engineering

22 October 2012

Dear Professor Chen Chih-Ming

Invitation
Invited Talk at ICNP/AOM 2013 Joint Conference

We are pleased to announce that the 7th International Conference on Nanophotonics (ICNP)/ 3rd Conference on Advances in Optoelectronics and Micro/Nano Optics (AOM) will be held in Hong Kong from 19th to 23rd of May 2013. For your reference, the link for the conference is: http://www.polyu.edu.hk/feng/icnp_aom2013/. You are encouraged to browse through the website for further information of the conference. We would like you to seriously consider giving an invited talk at the ICNP/AOM Joint Conference. We believe the joint conference will be an excellent platform to foster new ideas and to interact with other colleagues with similar interest in the field. Your participation in the conference is most important to ensure its success. We look forward to a positive response from you.

Yours sincerely

Charles Surya
Professor
Department of Electronic and Information
Engineering
The Hong Kong Polytechnic University
Hong Kong

Wallace Choy
Associate Professor
Department of Electrical and Electronic
Engineering
The University of Hong Kong
Hong Kong

2. 活動相片



ICNP/AOM 2013 邀請演講報告



在香港大學校訓前與馮教授合影



在香港大學校園內一隅與馮教授合影



民主牆



會議舉辦地點 -- 香港理工大學

3. 會議議程

Monday Afternoon, May 20, 2013			
	Room Z2-003	Room Z2-033	Room Z2-035
13:45-15:45	Metamaterials and Plasmonics Chair: Wing Yim Tam	Materials for Micro- and Nano-photonics Chair: Hsiang Chun Chui	Energy Harvesting and Storage Chair: Hans Agren
16:15-18:30	Metamaterials and Plasmonics (Chair: Lei Zhou)	Materials for Micro- and Nano-photonics (Chair: Yan Feng)	Energy Harvesting and Storage (Chair: Aleksandra Djuric)
16:15-16:45	(IN)MP013 (Invited) All-optically Manipulated Plasmonic Microscope Rong Wang, Chonglei Zhang, Shibiao Wei, Changjun Min, Siwei Zhu, X.-C. Nankai University, China	(IN)MMN009 (Invited) Functionalized Polymer Nanofiber: a Versatile Platform for Manipulating Light on Nanoscale <u>Limin Tong</u> , Pan Wang, Fuxing Gu, Chao Meng, Wei Li Zhejiang University, China	(IN)EHS007 (Invited) Titanium-based Photoanodes for Dye-sensitized Solar Cells Ting-Ya Tsai, <u>Chih-Ming Chen</u> National Chung Hsing University, Taiwan
16:45-17:15	(IN)MP014 (Invited) Purcell Factor of Photonic and Plasmonic Nanoantennas C. Sauvan, J.P. Hugonin, <u>P. Lalanne</u> Institut d'Optique d'Aquitaine, France	(IN)MMN010 (Invited) Nanocarbon-based Nonlinear Device for Passively Mode-locked Fiber Lasers <u>Yong-Won Song</u> Korea Institute of Science & Technology, Korea	(IN)EHS008 (Invited) Carbon and Boron-Nitride Nanomaterials Theoretical Design for Electronics and Energy Application <u>Xiaojun Wu</u> University of Science and Technology of China, China
17:15-17:30	MP015 Manipulation of Metallic Particles by Novel Plasmonic Tweezers Zhe Shen, <u>Changjun Min</u> , Z. J. Hu, Guanghui Yuan, Junfeng Shen, Hui Fang, and X.-C. Yuan Nankai University, China	(IN)MMN011 (Invited) Size-Dependent Structural and Optical Properties of Graphene <u>L.B. Tang</u> The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong	(IN)EHS009 (Invited) Upconversion Nanotechnology for Energy Conversion <u>Hans Agren</u> , Guanying Chen, Paras N. Prasad Royal Institute of Technology, Sweden
17:30-17:45	MP016 Broadband Absorber in Near-infrared Range Based on Multilayer Gold Nanorods Xingxing Chen, Hanmo Gong, Shuwei Dai, Ding Zhao, Yuanqing Yang, Qiang Li, <u>Min Qiu</u> Zhejiang University, China		
17:45-18:00	MP017 Subwavelength Image Manipulating through Metamaterial Crystals <u>Jin Wang</u> , Hui Yuan Dong, Kin Hung Fung Southeast University, China	MMN012 Aqueous MnSe:ZnSe Single Nanocrystal for Optical Coding via Controlling the Nucleation Yanbin Wang, Chunlei Wang, Shuhong Xu, Haibao Shao, Yuan Jiang, Fan Bo, <u>Yiping Cui</u> Southeast University, China	EHS010 Growth of High Quality SnS on Graphene K.K. Leung, W. Wang, H.B. Shan, Y.Y. Hui, S.F. Wang, W.K. Fong, F. Ding, S.P. Lau, C.H. Lam, <u>C. Surya</u> The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong