

出國報告(出國類別：出席國際會議)

參加國際金屬鍍膜暨薄膜材料  
2012 學術研討會暨展覽會

服務機關：國立中興大學精密工程研究所

姓名職稱：林明澤副教授

派赴國家：美國 加州 聖地牙哥市

出國期間：101 年 4 月 23 日~4 月 27 日

報告日期：101 年 5 月 12 日

## 摘要

國際金屬鍍膜暨薄膜材料 2012 學術研討會暨展覽會(ICMCTF 2012)於 4 月 23 日至 27 日舉行，地點於美國加州聖地牙哥市(San Diego)，乃是由美國鍍膜材料學會所主辦，金屬及材料工程學領域一年一度之國際性會議，大會由主要 12 個 Symposium 領域搭配數個 Session 總共有超過 450 篇 paper，以囊括所有與金屬及材料鍍膜工程相關之領域；同時更包括新興電子微奈米工程有關之金屬材料鍍膜研究，主要學術會議由 4 月 23 日至 27 日，4 月 22 日前一天亦包括許多教育課程之研討會、同時安排年度委員會與會員大會，大會並安排於第一日當天晚上一場歡迎雞尾酒會來揭開序幕，正式大會五天為論文研討，整個會議過程嚴謹、規劃完備、且各主題皆非常深入與先進，吸引來自世界各地實驗與應用材料鍍膜領域之專家學者參與盛會。本人受邀擔任 E2 symposia 領域主席，擔任 Tribology & Mechanical Behavior of Coatings and Engineered Surfaces 領域 Session Organizer and Session Chair 亦同時發表論文 Cyclic Creep and Fatigue Testing of Nanocrystalline Copper Thin Films。

## 目次

壹、目的.....	1
貳、過程.....	1
參、心得及建議.....	5
肆、附錄	

## 目的

國際金屬鍍膜暨薄膜材料 2012 學術研討會暨展覽會(ICMCTF 2012)於 4 月 23 日至 27 日舉行，地點於美國加州聖地牙哥市(San Diego)，乃是由美國鍍膜材料學會所主辦，金屬及材料工程學領域一年一度之國際性會議；本會議每年固定於美國加州聖地牙哥市舉行，為目前在國際工程材料界最具代表性的會議。整個會議過程嚴謹、規劃完備、且各主題皆非常深入與先進，吸引來自世界各地實驗與應用材料鍍膜領域之專家學者參與盛會。本人與會目的之緣由如下：

受邀擔任 E2 symposia 領域主席，擔任 E2: Tribology & Mechanical Behavior of Coatings and Engineered Surfaces 領域 Session Organizer and Session Chair 亦同時發表論文 Cyclic Creep and Fatigue Testing of Nanocrystalline Copper Thin Films。

## 過程

本次參加之國際金屬鍍膜暨薄膜材料 2012 學術研討會暨展覽會，大會由主要 12 個 Symposium 領域搭配數個 Session 總共有超過 450 篇 paper，以囊括所有與金屬及材料鍍膜工程相關之領域；同時更包括新興電子微奈米工程有關之金屬材料鍍膜研究，主要學術會議由 4 月 23 日至 27 日，4 月 22 日前一天亦包括許多教育課程之研討會、同時安排年度委員會與會員大會，大會並安排於第一日當天晚上一場歡迎雞尾酒會來揭開序幕，正式大會五天為論文研討，同時同步分成

- A. Coatings for Use at High Temperature
- B. Hard Coatings and Vapor Deposition Technology
- C. Fundamentals and Technology of Multifunctional Thin Films
- D. Coatings for Biomedical and Healthcare Applications
- E. Tribology & Mechanical Behavior of Coatings and Engineered Surfaces

F. New Horizons in Coatings and Thin Films

G. Applications, Manufacturing, and Equipment

TS1. Surface Engineering for Thermal Transport, Storage and Harvesting

TS2. Advanced Characterization of Coatings and Thin Films

TS3. Energetic Materials and Micro-Structures for Nanomanufacturing

TS4. Graphene and 2D Nanostructures

幾個 Symposium，每日由上午 8:00 一直進行到下午 6:30 於不同會議廳分組於各時段論文發表，同時另有研究生論文比賽 student competition 與論文海報張貼。年度探討重點包括鋁合金 Aluminum，計算材料科學 Computational Materials Science and Engineering，電子材料 Electronic Materials，尖端材料 Emerging Materials Technologies，磁性材料 Magnesium，材料與社會環境 Materials and Society，材料檢測 Materials Characterization，材料製程 Materials Processing，奈米材料 Nanomaterials 等；除了學術論文發表外，主辦單位亦精心安排相關廠商擺設展示，參展廠商包括 Aleastur, Bloom Engineering, Ceradyne Inc., CompuTherm LLC, Cytec, Darco Southern Inc, Eirich Machines Inc.等六十餘家，總參與人數達 750 餘人，涵蓋參與國家數目甚多，此次來自台灣所發表論文數超過 50 篇，其中清大材料杜政恭特聘教授，清大工科黃嘉宏教授皆受邀為會議之 Invited Speaker，本人亦受邀擔任 E2 symposia 領域主席，國內學者參與人數超過 30 人，在其他與會專家中以主辦國家美國的參與人數最多。

近年來，在鍍膜材料的研究領域上材料和加工技術的發展仍不斷進步，尤其研究對環境影響與綠色能源技術的發展，處理對目前有關節能減碳的相關問題，此外為了研究鍍膜材料磨耗與機械性質及表面處理本次 ICMCTF 2012 年度會議，僅在 Tribology & Mechanical Behavior of Coatings and Engineered Surfaces 主題上就特別分成四組加以討論。包括：

1. Friction, Wear, Lubrication Effects, & Modeling

主要針對鍍膜材料磨耗技術與理論上之探討

2. Mechanical Properties and Adhesion 主要針對鍍膜材料機械性質與黏附性之探討與研究
3. Development, Characterization, and Tribology of Coatings for Automotive and Aerospace Applications 主要針對各種鍍膜薄膜之技術發展,分析與應用.
4. Coatings for machining advanced materials and advanced manufacturing Methods 主要針對各種新興鍍膜薄膜之相關研究

如上顯示本會議對包含所有有關鍍膜材料之相關領域發展的主題皆有著墨，其中 Microstructure, modeling and test methods 量測方法，Recent Advances in Thin Films 聽眾甚多，此外由於探討自然環境的影響亦為新形成之重要研究方向；而其中綠色材料結構機械性質與電性整合仍是關鍵主軸，相關技術之開發仍為關鍵且其中機械力學與材料化工專家之間之整合與溝通需持續。

作者此次有一篇口頭報告發表，報告之議程在 Tribology & Mechanical Behavior of Coatings and Engineered Surfaces 領域 Mechanical Properties and Adhesion 之學術會議，論文為 Cyclic Creep and Fatigue Testing of Nanocrystalline Copper Thin Films，與會討議題報告內容摘述、新知及個人所發表文章簡述等實質內容及效益如下：

目前半導體積體電路、光電元件、顯示器、奈米科技與微機電系統等高科技產業迅速的成長；然在持續增加其計算能力的要求下，需要更進一步的微形化，也因此隨著微小化的過程而衍生各種新興材料微結構與機械性質的問題；同時隨著各種先進設備與製程技術的提升，很多新穎之薄膜材料被設計與研發，但由於材料結構在微奈米尺度之各項性質和其巨觀塊狀結構有著極大的不同；因此在更深入的對於奈微米材料結構及其機械性質之量測及瞭解在基礎科學的研究上有著迫切的需要。此論文議題報告對於微奈米金屬薄膜材料的循環疲勞行為做探討

並發現出新穎的材料疲勞潛變性質，而在此進行週期疲勞試驗下之奈米結晶銅薄膜材料在受到平均應力及振幅應力改變之振幅與應力下會有因平均應力不同而產生之疲勞潛變行為(cyclic creep)現象，此現象是一新發現且對於微機電系統及微電子元件可靠度影響甚鉅，本人此項議題之後在論文發表上目前已接受刊出在 SCI 期刊 Surface coating and thin film (IF 1.86) 此為此相關主題領域中排名第二的國際頂尖期刊，另因實驗細節部分目前申請中華國專利中，有關智慧財產部分不多敘述，主持人為加拿大 McGill University 之 Prof. Richard R. Chromik 其中對於發表論文之試件結構，提出相關可靠度問題，與之討論交流，提供往後持續研究該主題之參考，此外此研究成果目前亦與國內一知名儀器設備公司進行智財授權。

大會此次安排兩場晚宴，一場午宴與頒獎活動內容充分緊湊，提供大家於宴會讓與會者彼此有交流之機會。本人同時與此次參與決策會議（Committee meeting）並獲選擔任三年一任的國際鍍膜協會理監事委員；並在此次小組會議後受命負責下年度 E2 Session organizer for “Mechanical Properties and Adhesion”；此學會成立四十年來，本人與清華大學黃嘉宏教授是中華民國僅有的兩位委員，期望能在未來一年內順利勝任此一工作代表國家在鍍膜科技國際事務上提升視野。

### 心得及建議事項：

International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films ICMCTF 乃是由美國鍍膜材料學會主辦實驗與應用鍍膜材料科學領域一年一度之國際性年度最大之會議，已有數十屆之歷史，除美國外，來自世界其他各地國際鍍膜材料學工程領域的研究人員也都會參加，我國之參與者此次由清大施漢章，杜政恭教授團隊成員共有超過 30 人與會，就論文發表篇數，以國家為單位表現不俗，且本團隊中有數個領域之 General Chair 及 Organizer 皆為國內學者擔

任，讓與會之國內學者專家皆與有榮焉，也深感到國內在此領域之學者專家在學術上與學會服務貢獻上多年之努力，已獲得主辦單位甚佳之肯定，也獲得相當之支持，本人獲選擔任三年一任的國際鍍膜協會理監事委員；並在此次小組會議後受命負責下年度 E2 Session organizer for “Mechanical Properties and Adhesion” 是中華民國僅有的兩位委員，期望能在未來一年內順利勝任此一工作並對於提升國家國際視野與拓展學術外交上之成就貢獻心力。

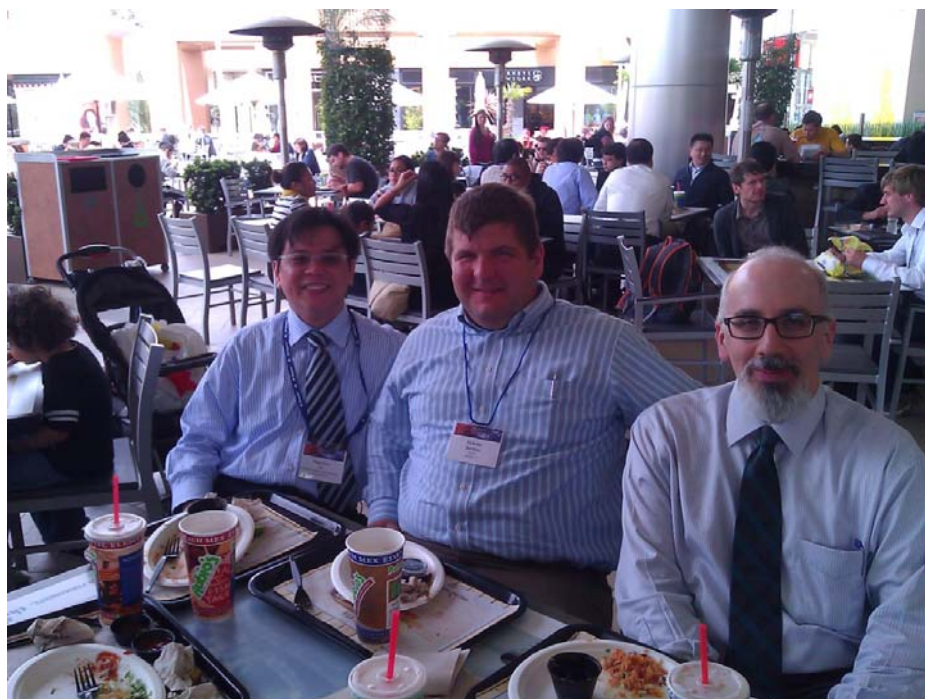
在與會學術上之心得上以對目前許多因應環保要求之新興薄膜材料的研究以及其機械性質量測方法，機械行為分析方法在微電子及微機電系統技術上感到甚有興趣，也提供未來在本人研究上之啟發。

參與此次會議之其他收穫乃是得以與來自世界各地鍍膜材料與電子材料機械性質領域內之學者專家相互切磋，交換意見，其中本人就與加拿大 McGill University 的 Richard R. Chromik 及 E Symposium Chair 英國的 Nigel Jennett 博士交換意見，希望未來有機會可前往與其機構交流，亦同時與 NIST 之 Dr. Nicholas Barbosa 針對研究技術上做深入討論，亦有對與會之 University of Gottingen 之 Prof. C. A. Volkert 交換名片，作為技術交流的可行性。本會議明年將於 2013/4/29~5/3 召開，為便於與會參與者的順利往返，亦考量該地之會議租用費用，將提供大會參與者住宿優惠價格，對於主辦單位與參與人員將會非常便利。

此外此次會議電子化處理作業令人印象深刻，主辦單位所展現對大型國際會議之策劃統籌能力亦是相當值得學習的。主辦單位將大部分之文件往返與論文繳交以電子網路方式進行，會議之各相關進度與資料亦即時置放於會議網站上，由與會者自行前往下載，不但加快投遞速度亦節省成本，值得國內主辦各會議之參考，作為電子化時代的來臨所能應用的範圍，但仍有疏漏之處，如報告人員之表訂時間，仍然存在少許錯誤與不確定。本次會議收穫甚大，於返國後彙整報告所提及問題，即著手英文校稿與文章編修，對於研究成果之展現有所幫助。



## 附錄



1. 本人與 NIST 之 Dr. Nicholas Barbosa 及加拿大 McGill University 的 Richard R. Chromik



2. 本人擔任 Chair 之 Session



3. 第一日晚上歡迎雞尾酒會