



▲Pierre Moulin教授與研究團隊

## UIUC 的榮譽與使命

### —電機系 Pierre Moulin 教授專訪

文·圖 電信96級 施宏廣

UIUC 的電機領域在全美排名第四，僅次於麻省理工學院(MIT)、史丹佛大學(Stanford University)及加州大學柏克萊分校(UCB)，斐然的成果讓全校師生引以為傲並努力維持這份殊榮。這次有幸能訪問到教學及研究都傑出的 Moulin 教授，和大家分享 UIUC 電機系成功的訣竅。

## 豐富的教學、研究及產學合作經驗

**Moulin** 教授出生於比利時，拿到碩士學位後於國內服役，並在兵役期間重新思考人生方向。後來 Moulin 教授發現，和歐洲傳統教育相比美國的高等教育更吸引他，便毅然決定到美國攻讀博士，並於 1990 年取得位於聖路易斯的華盛頓大學博士學位。隨後在著名的貝爾實驗室進行研究數年，最後於 1996 年至 UIUC 服務至今。



▲Moulin 教授與學生進行討論

Moulin 教授對影像處理 (Image Processing) 及消息理論 (Information Theory) 等領域特別有興趣，除了多年的教學與研究外，也常與政府及產業界合作執行計畫，並且在各方面皆有展獲。在教學方面，Moulin 教授每年春季開設的課程「Image and Video Processing」被同學推舉為訊號處理領域的經典課程，同時 Moulin 教授也多年榮獲 UIUC 電機系的傑出教學獎。在研究方面，Moulin 教授除了於 2003 年獲

推薦成為國際電子電機工程學會的會員 (IEEE fellow) 外，也多次獲得 IEEE 最佳論文獎的榮譽。而在產學合作方面，Moulin 教授也因優秀的研究表現成為 2005 年至今的 Sony Faculty Scholar。

許多人認為要兼顧教學和研究已經相當不容易，為何 Moulin 教授還要額外花時間心力接外面公司的計畫呢？「和產業界合作讓我們拖離獨自在象牙塔裡鑽研的處境，而能面對更實際 (practical) 的問題，」Moulin 教授說。企業營利的來源往往在於提供客戶服務，而企業的問題常在於解決客戶的需求，而這些需求一般而言是最實際而極待解決的。Moulin 教授也提到：「產業界所碰到的問題常常提供我們好的 idea，有時候研究題目碰到了瓶頸，這些需求便提供了新的方向。」

被問及如何在教學、研究及產學合作間取得平衡時，Moulin 教授承認這的確是個難題，但他盡量把工作的份量調配好，例如每學期只教一門課、外界公司的計畫在同一時間也只接 1～2 個，旨在保持研究思緒的活水，而剩餘的時間則努力進行研究。

## UIUC 電機系傲人的研究環境與成果

UIUC 的電機系名列全美第四，儼然是美國中西部的研究重鎮，每年的校園徵才不乏 Microsoft、Intel 及 Google 等知名大廠參與，為的就是招募一流的人才。國際上許多研究及學術單位也競相爭取合作的機會；交大自 2005 年秋季送第一批交換學生至 UIUC 後，不斷尋求更密切的合作機會，並期望提升學校及學生的競爭力。UIUC 為何能有如此成就？

Moulin 教授認為，UIUC 電機系有 85 位教授（加上講師及客座教授則超過百位），龐大的教授群提供了足夠的研究能量，藉由教授間頻繁的互動及合作，使得整體研究成果大於個別研究成果的總和。UIUC 有二座著名的研究大樓 Beckman Institute 和 Coordinated Science Lab 提供了良好的研究環境：二座大樓的特點為讓大批不同領域的教授進駐，如電機、資訊、材料、航太、生化甚至是心理系等，提供了良好的跨領域研究機制。「許多時候一個領域的難題，在另一個領域卻可輕鬆找到答案，」Moulin 教授說明，「這樣的環境充滿不同的刺激，也給予教授們強烈的研究動機 (motivation)。」

除此之外，Moulin 教授指出學生也是 UIUC 的重要資產。儘管教授再傑出，少了優秀的學生也很難產生大量的研究成果；而 UIUC 電機系因為排名於前，吸引了來自全國及全世界的優秀學生，自然有好的表現。Moulin 教授舉例說明：「如果一名學生同時申請上第四名和第六名的學校，如果排除學校的地理位置等特殊考量，通常學生會選擇排名在前面的學校。」美國大學的排名 (ranking) 每年經過重新評比，而 UIUC 因為有良好的名聲 (reputation) 而有今日的優異表現，也因此全校師生皆盡力維持這份名聲與榮譽，形成良性循環。

## 美國大學生不為人知的努力

今年六月剛從 UIUC 返國的幾位交換學生分別來自電工、電信、資工、電物等系，至 UIUC 交換一學期後，一致認同在 UIUC 修課比較精緻、扎實，學習

內容比在交大深且廣。吳重雨校長曾於 2003 年在 UIUC 擔任訪問教授，教了一學期的電子學，對於 UIUC 授課的標準也有同樣的感想，認為平均而言，UIUC 的課程份量約為交大同等課程的 1.5 至 2 倍重。

這群交換學生認為 UIUC 的課程非常地「操」，想要取得好成績非下苦工不可。以一般大三、大四的課程而言，雖然每週上課的時數和交大差不多，但作業卻如潮水般無止盡。幾乎每一門課每週都要交作業，而作業的份量都不少，平均要花六至八小時以上。「來到美國後發現這裡才是真正的交作業大學！」一位交換學生說，早期交大號稱「交作業大學」，但和 UIUC 相比實為小巫見大巫。事實上這種課餘的努力是被教授「預期」的，有些教授在每次作業繳交期限後會詢問班上同學花在這個作業上的時間長短，作為未來修正作業難易的參考。

除了老師用心於教學外，學生用功的程度也超乎這群交大交換學生的想像。許多人知道美國學生上課主動發問，但卻不知道他們下課後更加倍努力。以前面提到的作業為例，美國大學生面對作業的態度和台灣多數學生不同：每個作業一定自己花時間寫，抄襲解答或別人的作業被認為是一種欺騙 (cheat)；寫完後固定會約出來討論 (group study)，把較難或不會寫的題目完成；如果再解決不了，則一定會利用 office hour 找老師或助教請教。事實上這種現象不僅代表美國大學生比我們更願意花時間在課業上，也突顯了整個求學心態上的差異。

## UIUC 課程寫真—以 Moulin 教授的課程為例

Moulin 教授每年春季開的「Image and Video Processing」課程相當有名，如果有學生想修訊號處理領域的課程，這門課絕對學長姐口中的「必選課」。以這門課四學分的課為例，每週上課三小時，外加三小時的實驗課，學生除了要應付課程和作業外，每星期還要預習實驗的內容並繳交前一週的實驗報告，負擔相當重。但有趣的是，學期結束後學生並不常抱怨這門課太辛苦，反而覺得從這門課的課堂、作業、考試及實驗制度中獲益良多。是什麼樣的課程能受到學生如此歡迎？

Moulin 教授說從 1996 年進入 UIUC 就開始上這門課了，並且在前二年花最多的時間在上面。這門課有個特點，即上課用書市面上買不到，因為那是 Moulin 教授自己編寫的。厚達 200 餘頁的講義滿是深入淺出的文字，亦不乏數學推導及精美的圖片，令人深深感受到老師的用心。「這份講義最早是這門

課的上課筆記，」  
Moulin教授說，「每次上課後我都把它們整理歸檔，最後以電腦打字，成為這份講義的雛型。」

Moulin 教授表示第一年教這門課時花很多心力準備工作上，平均每週40個小時；隨後幾年也因應時代演進而持續增修。「九〇年代影像壓縮很重要，是炙手可熱的議題，但到了二



▲Moulin 教授與友聲記者施宏廣同學

十一世紀電腦的記憶體和硬碟容量已大幅擴增，單張影像的檔案大小已不需那麼計較，於是影像處理的研究重心轉移到影片的壓縮，」Moulin 教授舉例說明。

在課堂上 Moulin 教授總是口若懸河，把死板的知識活潑地呈現，並舉大量例子及圖片作示範，賦予「影像處理」這門學問更真實的意義。Moulin 教授說他在準備課程時，會把要教給學生的東西和其它專長的同事解釋一次，如果同事不能輕易地理解，就代表 Moulin 教授說明得不夠清楚易懂。在一次次的改進下，終究能以簡單的文字闡述複雜的理論。

修過〈Image and Video Processing〉這門課的學生都知道，Moulin 教授的作業和考試和別人不一樣。Moulin 教授鮮少要求學生推導數學公式，反而常把生活中碰到的問題加以變化，要求學生使用課堂知識解決。「當然我可以拿10年前的題目來考學生，一定沒有人看過，」Moulin 教授解釋，「但若是這麼做知識最終將淪為死水，所以我要求自己不斷從生活中找點子來出新的題目。」修 Moulin 教授的課不用背公式，考試時老師會開放帶一張學生自製 A4 大小的「小抄(cheat sheet)」進場，但可千萬別期望不念書也能拿高分！「考試的題目要對課堂知識理解透徹，外加靈活的思考才寫得出來！」一位修過

這門課的同學表示。

影像處理也要做實驗？Moulin 教授認為知識要活用才有價值，因此每週安排實驗課程給學生實做，例用 C++ 及 Matlab 程式語言完成影像壓縮、去雜訊 (denoising) 等處理。同時老師也深知實驗課的重點不在於程式撰寫，而在於讓學生將課本中學到的技巧實行 (implement)，因此特別把實驗簡化，將整個程式寫好一半，留下影像處理的核心部分給同學填滿；減輕學生的工作又兼顧實作的訓練。

## 給交大前進世界百大的建議

近年來國內高等教育進行改革，教育部編列五年五百億的預算提升教育品質，而各大專院校亦緊鑼密鼓地提出策略，期望能進入世界百大。交大在國內雖然已是眾所皆知的一流大學，但在國際間的排名仍有待努力。Moulin 教授在 UIUC 電機系有豐富的教學、研究及產學合作經驗，對於交大未來的發展方向提供了幾點建議。

Moulin 教授首先說明經費的重要性。「教學、研究都需要錢，沒有充足的經費很難有好的研究成果，更無法提升排名，」Moulin 教授說。UIUC 等美國一流大學除了學雜費高外（非本州學生一學期約一萬美金），和政府及產業界亦有許多合作計畫，提供大量的經費來源。台灣的半導體產業居世界領導地位，如果能加強產學合作，將能創造雙贏的局面。

前面提及 UIUC 的傑出成果有大部分應歸功於優秀的學生，因此如何提昇排名吸引優秀學生亦極為重要。Moulin 教授提及，UIUC 的工學院（包含電機、資訊）為國際間知名，儘管其它學院表現較普通，卻能帶動整個學校的聲譽；交大雖然經費受限，但可採取拔尖的策略，扶植幾個重點領域成為世界一流，也將吸引青年學子的目光。

Moulin 教授最後也強調：「Open to the world!」美國大學能有今天的成就絕非僅靠美國人達成的；他們永遠展開雙手歡迎全世界優秀的學者及學子，就像 Moulin 教授自己是比利時人，而交大這群積極的學生是從台灣來的一樣。

友聲

### Pierre Moulin 教授小檔案

職稱：UIUC 教授      學歷：聖路易斯華盛頓大學博士  
研究興趣：影像處理、資料壓縮、統計訊號處理、消息理論  
個人網頁：<http://www.ifp.uiuc.edu/~moulin>