

## 外卡效應在淡江—機電系趨勢整合 培養新一代工程師

專題報導

文陳&amp;#38901蓁、陳依萱、張友柔、陳書浩

據2009年《天下雜誌》報導，「機械與機電工程研究所C組」入選為「特色機械工程研究所」，2008年「機械工程所」之評比，本校獲得全國第15名，機電系系主任李宗翰期許，「淡江要在三年內進入前十名，與其他國立大學相抗衡。」

本校機械與機電工程學系，成立於民國59年，前身為機械工程學系，為提升台灣機械工業的技術水準，促進國家科技發展，民國69年成立機械工程研究所碩士班，以培養優秀的機械工程師為目標，88年設置博士班，培育具有獨立研究能力之高級人才。

機電系除了基礎課程外，也設置CNC電子切割實驗室，提供師生實際操作、研究，於第一屆機電週正式啟用。該系積極與業界接觸，安排「與CEO面對面」、「21世紀產業趨勢」等課程，使學生直接面對業界最新的經營產業，提前具備職場所需能力。學術研究方面，於期刊、研討會、國科會等論文發表，皆有相當成果，如93年獲國科會「科普計畫」研發「金探子」微飛行器，至2008年已研發第四代，未來可望運用在國中、國小的課程教材，播下新生代機電工程師的種子。

### 栽培機電工程師 發展國家科學技術

機電系教師專長涵蓋機械與機電領域，均學有專精，教學認真且潛心研究，每年均有豐碩之研究成果。該系也聘請國外優秀師資授課，增添國際化的羽翼，如碩博士班所開設的環保及能源等課程，聘請教學經驗豐富的前柏克萊加大校長田長霖博士，也會利用課餘時間，帶領同學參觀台電火力發電廠及核能發電廠等，讓學生有親身體會，討論傳統與現代的技術，激發同學思維。另外，機電系目前設有9個研究型實驗室、8個教學型實驗室與一座實習工廠，提供所有師生實習、實驗及研究之環境。

與CEO面對面 吸收最新趨勢

機電系在課程規劃上強調理論與實務並重，另有精密機械、精密製造與材料，以及光機電整合的學程，開設專業必修課程如機械材料、機械設計、機械製造等，培養學生具備機電工程與應用方面所需之專業能力。大一以「機電工程基礎」為主軸，輔以其他基礎學科；大二則以「工廠實習」為該系特有課程，搭配專業基礎課程；大三以「畢業專題」為重點課程，輔以其他專業進階課程；大四則以訓練學生「機電整合」之專長為主。研究所學生在報考時，以學生專長及興趣將其課程分為三組；A組機械設計工程、B組精密製造工程、C組機電整合工程。一系列的課程設計皆以該系特色課程為主幹，搭配其他課程，使整體規劃由基礎而漸入專業，以引導方式提升學生學習興趣。

為加強學生英文能力，除校內規定之必修英文課程外，大二及大三部分機械專業課程亦使用英文授課，使學生能有效地提升英文程度。書報討論提供學生全程英文授課的環境，學生另需以英文做口頭報告學習成果。該系亦積極與業界接觸，於課堂安排學生參訪上市公司、政府產業等活動，並藉由「與CEO面對面」講座課程邀請各產業領域具指標性之上市公司執行長蒞系演講，分享經驗與業界近況，並提供學生與CEO直接面對之機會，以了解各產業實際工作內涵與人力需求之種類，透過產業發展趨勢調整課程規劃內容，使學生直接面對業界最新之經營理念、想法與發展方向，以期塑造積極、正直之機電工程師。

### 金探子發光 開創智慧型機器人契機

機電系所發表專利相當豐富，有航空、太空、微衛星、微機電、精密製造、機電整合、盲人電腦等6大類，已發表LCD面板、金探子、LED散熱系統、LED照明燈具等多項專利，近3年來也有7位教師升等成功。

在系上教授楊龍杰帶領下，該系自民國93年開始投入拍翼式微飛行器之研究，機電系「金探子」團隊結合手工自製之傳動系統及機身尾翼，終於民國94年製作出第一代原型機，至今已開發到第四代微飛行器，仿效生物的飛行方法，具有質量輕、結構強的特點，在飛行時數上也相較以往更加精進。為將此獨特發明之拍翼式微飛行器可推廣至社會，由本校建邦創新育成中心輔佐，於一年前成立「飛行達人有限公司」，藉由與具相關專業之教授合作研發，協助改良、設計、試作與測試，並與國科會合作，期望藉由「金探子」的多元應用，加速推動國內智慧型機器人產業發展，以開創我國智慧型機器人產業之契機。

該系為提升教師學術研究能量，設定KPI（Key Performance Indicator，績衡量指標）建立期刊論文發表篇研究案數之目標值，推動老師升等。研究所需經費優先補助，亦重新制定空間規劃，將原有的儲藏室改成研究室，給教師更大的空間，以期在期刊、研討會、國科會等論文發表，質量並進有相當成果。

### 開設機電工程基礎課 凝聚學生家長網絡密

為讓學生深入了解機電系，一年級課程便規劃「機電工程基礎」，每週由系上老師輪流介紹開課內容、應注意的細節及重點等，讓學生預先了解課程開授的意義，也能對未來提早作準備。除了物理、數學、機電機械工程的學術領域之外，也給予學生課程與課外活動上許多自由度及空間，讓學生能決定目標、自由揮灑想像力，在實踐目標的過程中，為自己負責，也培養解決問題的思考能力。不僅如此，機電系亦相當注重系上、教授、學生三者的關係，期以凝聚彼此間的感情，提升該系的向心力，除了基本的導師訪談了解學生學習狀及生活狀況之外，也建立系與家長聯繫管道，所以學生、家長、老師與系上間的聯絡網十分緊密。

### 斥資千萬 打造CNC實驗室

該系研究設備現可分為實習工廠、熱工實驗室、金相實驗室及CNC（精密數位儀控機械）實驗室4類：工廠實習課配合教學共分成模具、鉗工、車工、銲工4部門，亦配合全校各系實驗設備的設計、協助加工、設備借用及實驗研究；熱工實驗室，讓學生認識熱傳學、熱力學的基礎觀念分析及應用、實驗結果與公式推導比對；金相實驗室培養學生基本機械材料的學理與實驗技能，了解材料的特性、機械性質與內部顯微組織之間的關係，應用於機械製造、機械加工與材料選擇；CNC實驗室，自民國86年開始至98學年度為止，陸續斥資1000萬元，添購共5台相關設備。李宗翰說明，目前產業界以電腦製作、設計為主，為讓學生易與產業結合，培養學生職務所需的基本技能，更易上手，因此近年致力於打造該實驗室。機電系助理教授周文成說：「CNC是世界性的工業標準，學會這個語法後，全世界任何加工程式都可了解。」

周文成開設的「電腦輔助設計」、「電腦輔助製造」帶領學生進入CNC的領域。實務導向介紹電腦輔助製造相關之重要觀念，培養學生具備CNC加工知識與技術能力

，以及訓練學生運用CAM 軟體能力，藉由簡單操作將任意輸入曲面或實體之CAD圖檔產生正確的刀具路徑，有助於學生了解先進CNC加工作業方式與複雜形狀的多軸精密加工。周文成指出，希望藉由這樣的課程安排，「讓學生從程式設計、機構設計到完成設計後，可以在模具廠製作出產品的完整性概念，而不是天馬行空的幻想而已。」周文成說，課程中也會培養同學對加工機及數值控制（NC）語法認識，更能用程式驗證對錯，亦提供塑膠射出成形，如：「拔模角」、「縮水率」等觀念介紹，厚植基礎。

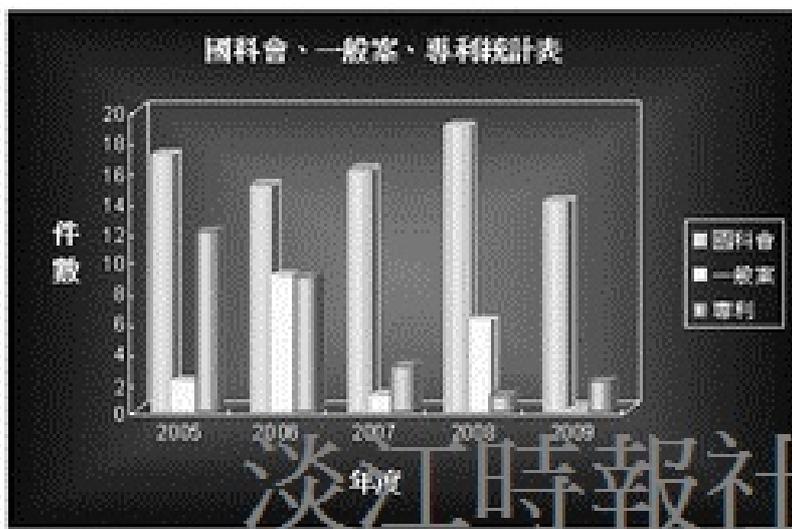
## 未來展望

因應產業發展趨勢，99學年度大學部將分為「光機電整合組」及「機密機械組」兩組招生。課程規劃以學程為主，除了課程安排更為彈性外，期能培養在特殊領域專長之畢業生。另外也積極與產業界結合，提供學生參與計畫案及工讀機會，並於大學部課程持續辦理「與CEO面對面」講座，邀請業界專家進行演講，分享經驗與業界近況，使學生能提早瞭解未來出路方向與業界接軌；碩士班的「研究方法（一）」也安排各領域的專家學者講授各專題或經營理念，提供碩班生更多接觸管道。李宗翰表示，機電系雖尚未有一個正式的品管圈組織，但卻遵循品管的概念，不斷調整系上方針，全面性且積極地提升學術及師生品質。未來綠能概念是必然趨勢，因此該系將會更積極推展在光機電整合、微機電系統、奈米生技、能源、生醫、環保等領域之研究成果。

2010/09/27



研發長康尚文及機電系講座教授孫國華於去年11月帶領同學，前往台電核一廠，參觀控制室模擬器，由廠長陳台裕親自接待參訪同學，圖為台電核一廠資深講師為同學講解模擬器系統。（圖機電系提供）



機電系國科會、一般案、專利統計表



淡江時報社

攝影吳佳玲