



發掘工程領域、以精密工學

—工學院顏家鈺院長專訪

採訪撰文／林秀美
照片提供／顏家鈺

臺大工學院有很深厚的傳統，不只源於1943年臺北帝大時期即成立，綜觀臺灣經濟發展史，從重工業到當紅的光電、生醫產業，一路走來，都是奠基在工業的基礎之上。顏家鈺院長表示，即使到今天，臺灣還是一個工業國家，工業是各種產業的根基。「臺灣有今天的經濟地位，不是任何單一產業所帶動的，而是有極為紮實的工業做基礎」。

募款政見：興建工綜新館為第一要務

2011年臺大工學院在世界大學工程領域的學術排名早已進入前50大，自然也是兩岸三地第一。2011年8月，顏家鈺教授接任工學院院長，他的參選政見無關排行，卻大膽提出募款興建工學院新館，以解決各系所空間窘迫的老問題，矢志為工學院添足馬力、領導國家產業向前進。「沒人敢將募款當成政見的」，他笑說，而他之所以敢，就是打算比照博理館、明達館和志鴻館的模式，以開放部分空間給廠商使用來換取建築經費。只是建館計畫延宕十多年，經費從規劃之初的3億多已漲到8億，缺口高達近5億，獨木難撐，於是只好轉換策略、改為鼓勵小額捐款。

憑著個人在產業界所結識的人脈，上任兩年來募款已見成效，工綜新館的興建指日可待。但對於校友回響不如期待之熱烈，他耿耿於懷，「我想要不是沒接到訊息，就是向心力不夠。可能的原因是他們受教時沒有被臺大栽培的感覺。把學生教好是大學的本分，學生也才會對母校有向心力」。針對此，他積極展開第三項工作，即改進課程內涵、提升教學品質。

以募款為政見，工學院顏家鈺院長是第一人



為新館館址完整而遷移的女九舍餐廳，美侖美奐，由工學院出資改建。（攝影／彭玉婷）



領航臺灣工業新里程

教育理念：工程專業與基礎科學並重

人才培育是大學最基本的任務，為培養優秀工程師與研究人員，工學院制定了核心能力，包括：專業知能與創新精神、人文素養與國際視野、品德操守與工程倫理、領導能力與團隊合作，以及產業技術與社會關懷兼備等5項。現兼任工程教育學會秘書長的他，已協助臺大工學院的土木、機械、工科海洋及材料4系所通過IEET工程教育認證。取得認證除了表示系所在教學上符合專業領域的要求外，更表示受到國際認可，可申請教育部免評鑑。

近年各學系招生排名年年上升，由此可見工學院致力於教學改善已獲社會肯定。以2012年為例，材料系排名第2；化工系排第5，機械系第7，工科海洋系第11，土木系第14名。平均排名為7.8名。顏院長強調，臺大工學院的工程教育基礎科學與工程專業並重，不但在研發設計更精進，甚至連製造的技術亦足與科大媲美。

這其來有自。他說，人才的培育有兩個方向，研究型大學負責研發設計，科技院校應著重製造與維護，但近年在有志一同追求卓越的目標驅使下，後者也競相以研究型大學自居，畢業生不下工廠。而臺灣的產業迄今仍以組合和製造為主，由於科技院校所訓練出來的學生缺少這方面的經驗，造成臺大的學生不僅要能研發設計、還要能製造出機器，進入業界，才能擔任指導。

另一項威脅是博雅教育的推行，相對地削弱大學生的專業知能。他認為博雅教育是淺碟教育，過當會排擠專科學習，卻又是大勢所趨，他只能以維持一定的專業課程及增加實驗課程以為因應，而實驗課程主要在加強學生實地操作與分析的能力。

另外，本著龍頭大學的使命，他也致力於推動工程教育認證，為其他大學建立基本的教學條件，透過對教育目標之釐定與執行、學生核心能力之要求、教學成效及評量、課程之規劃及組成等規範，要求各校制定明確的教育目標，並依該目標定義學生應有的能力，規劃包含數學及基礎科學、工程專業及通識等三大要素的課程，以培育符合社會需求的各種工程人才，特別是要提供工程倫理、社會關懷、以及瞭解時事、工程技術對環境、社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。101學年度工程及科技系所認證結果，計有55所大學的157個系所通過認證。

教學邁頂：均衡發展充實教學資源

辦理認證在於督促工程教育不斷更新改進，尤其工學的基礎會隨著科技進展而變化，這是特色、也是挑戰。然而，近年在「5年



以實驗課加強學生實地操作與分析的能力。

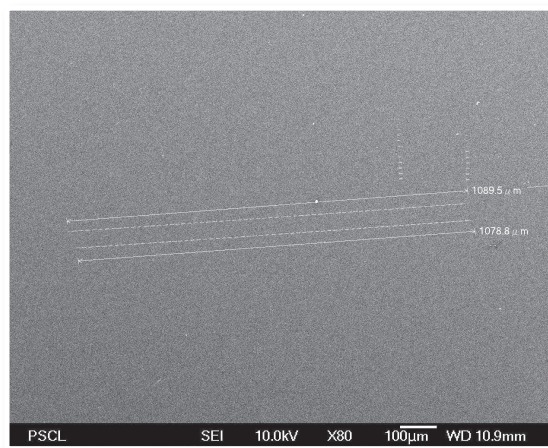
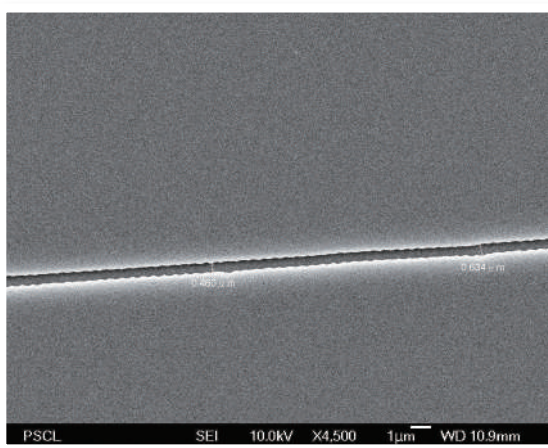


工綜新館館址所在，臺大工學院新希望之所在。
(攝影／彭玉婷)



5百億」邁頂計畫帶動下，老師們無不卯力寫論文，且投稿在學術理論頂尖期刊、而非工業工程期刊，造成研究可能與產業脫勾，遑論以研究帶動新方向。還可能因此忽略教學，所教育的人才不盡符合社會所需。「我相信我們的老師是有教學熱忱的，但在研究的壓力下無法全力發揮」。因此他將臺大邁頂計畫撥給各院的「均衡發展」經費，全部用於支援有心於此的老師進行教學資源充實，包括系館、教室的改善、及實驗室設備和材料、工廠（機械、化學、電子）的建立等。

顏院長強調，「身為大學老師，我們都是從所謂知名學府念書回來的，都知道這些學校如何重視教學，好的大學是不會輕忽教學的」。除了充實教學資源外，「開闊學生的眼光、對世界大事有負擔、會想辦法做些貢獻，例如去非洲幫助弱勢、到海岸清垃圾等等，這是我推的第四項工作」。加強學生的專業倫理及社會責任，培養他們具有發掘、處理問題的能力。



顏院長及其實驗室團隊在奈米控制研究卓有成果，其一為電子束微影製程研發。圖為45nm線連結1mm。

研究態度：從跟隨者轉換到先行者

臺大工學院近3年來（2010～2012）平均每年發表SCI/SSCI期刊論文超過千篇，單是2010年就有1054篇，平均每位教師發表4.0篇。這些研究成果多半與工程產業發展息息相關，不只是為產業界探討先進技術的發展趨勢，更有許多成果經由技術轉移提供給廠商開發成為商品。顏院長透露，近來很夯的google glass，臺灣早在多年前已研發出來，只是沒受到廠商青睞。

表1：2012年世界各大學工程領域學術評比

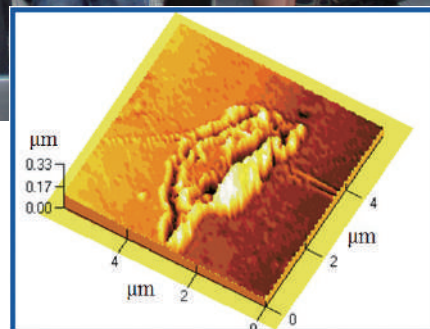
評比機構	排名	指標性
上海交大	26	蟬聯兩岸三地第一
QS World University Rankings	37	臺灣唯一排名在前50名內
英國Times Higher Education(2010)	46	臺灣唯一排名在前50名內
臺灣高等教育評鑑中心(2011)	22	

近年工學院超過1/3是與醫學、電機合作進行的研究，偏重熱門的生醫領域，如生物晶片、生醫技術等。「但技術不只是基礎科學突破而已」，顏院長舉他所熟稔的光碟機製造史作說明：「光碟機從鑄模成形、切割到射出，乃至將來用3D“黏”製出來，可以如此快速發展，是因為有工業打底。而帶動工業



主持「精密系統控制實驗室」，院長與實驗室團隊。

發展是工學院的本行，但因偏向追求先端技術，臺大工學院和產業界已經疏離很久。希望工學院老師能注意到產業界的需求，從需求當中發掘工程的新領域，進而起帶頭作用，發展新科技」。所以他辦理了多場產學媒合說明會，邀請著名企業到校，與相關領域教授討論其所面臨的瓶頸、為促進雙方合作提供平台。他也要借此重建工程人的自信心，不再尾隨科學之後。



將奈米技術應用於伺服操控，成功修改原子力顯微鏡（AFM）。圖為AFM製作微米臺灣立體模型。



少數非臺大科班出身的院長，圖為清大動力機械系足球班隊（蹲者）。



大學畢業時與外婆、母親合影。



表2：材料科學與工程學系之產學合作議題

公司	合作案議題	備註
大展電線電纜	單晶銅材料之加工應用	
大研金屬科技	研究方向為銅粉與合金粉體的開發與應用 1. 微/奈米級（2um-200nm）純銅粉的製備與應用 2. 微/奈米級純銅粉或合金粉體應用於Inject Technology之可行性整合開發 3. 電子級氧化亞銅粉體應用於太陽能電池上的應用與開發 4. 化學純化金屬（6N-9N）製程開發與應用 5. 其他金屬粉體的開發與應用	
大恒電線電纜	TPE（熱可塑性彈性體）及LSFHPE（無鹵耐燃軟性聚乙烯）	
漆線事業群	1. 設立漆包線塗料配方實驗室，進行塗料基本概念傳授與塗料實驗室架構設立 2. 三層絕緣線用PET材料進行改質開發合作，改善PET材料，提升PET耐溫、耐電壓及韌性需求 3. 漆包線在電動車的應用方向，亦可藉此機會了解與評估電動車零組件相關市場是否有漆線事業群可投入作為H2新興事業之產品。	教授： 1. 材料系林唯芳教授 2. 化工系戴子安教授、機械系楊申語教授 3. 機械系鄭榮和教授
NIC事業群	1. 高速鍍鈮之改善。 2. 高速鍍金、鈮之研究。 3. 新材料for Bonding wire (1) 特性接近金 (2) 不會氧化 (3) 低成本 4. 現有專利之避開研究 (1) 鍍鈮銅線 (2) 鍍金、鈮銅線 5. 其他新型封裝材料	
電通事業群	議題&用途： 1. XLPE配方與製粒開發，中壓電纜絕緣層用，成本可與市售競爭。 2. 難燃PVC配方開發，應用於FCV線，840度C耐延燃電線。 3. 車廂用線材料開發，應用於台鐵、捷運電聯車廂。 4. 高溫絕緣材料開發，應用於電動車用線、充電樁用線。	合作類型： 1. 共同開發，降低成本。 2. 技術授助。 3. 共同開發，降低成本。 4. 共同開發。
大義塑膠廠	PVC高分子相關領域	

另外，工業工程學研究所自100學年度起，與政治、經濟和土木系在竹北校區合開「跨領域整合與創新」高階主管碩士專班，提供公共政策、金融經濟、大型專案管理、及產業供應鏈競合創新等課程。顏院長表示，「新竹科學園是催生臺灣工業新技術的重鎮，我們要以竹北校區作為臺灣矽谷的研發中心，所以工學院要去開班。」，除工業工程所外，土木系也在竹北校區建立一座大型實驗室，推動綠色工廠，將來還會視產業需要加開學程或建置實驗室。

至於校園創業，顏院長則有所保留，理由是臺灣創投策略保守，且體制並不健全。對工學院來說，讓各工程領域齊頭並進，以研究引領產業發展，致力於教學培養優秀人才，才是根本。



全球頂尖：達成募款目標為當務之急

臺大的工程領域學術評比向來居國內領先，優良的學術傳統更內化為臺灣的工業發展深厚的基礎。顏院長期待在此基礎之上，臺大工學院能再一次成為新技術的先行者。而當務之急就是興建工綜新館，讓「土機化材」等系所有合度的教研空間和足夠的軟硬體資源，作為支持各領域達到世界一流的後盾，協力推升研究質量和教學品質。他是臺大極少數非校友身分的院長，對於慷慨解囊響應募款的校友由衷感謝。「曾經有一位校友來信，要我寄給他電子檔以便轉發。雖然只有一位有回應，仍然很讓人振奮。這個母校不是我讀書的母校，不過臺大校風開放，看的是能力。而且，相對地我沒有包袱、沒有本位主義」。訪談末了，他期藉雙月刊一隅呼籲校友，支持建館，亦竭誠歡迎提供寶貴意見，共同將已是世界一流之列的臺大工學院，繼續推向全球頂尖。 [圖]

顏家鈺小檔案

◆學歷：

加州大學柏克萊分校機械系系統控制博士
明尼蘇達大學機械系熱流碩士
清華大學動力機械系學士

◆經歷：

臺灣大學工學院院長（2011/8~）
中華工程教育學會秘書長（2011/8~）
臺灣大學機械工程學系教授（1997/8~）

◆國內外重要獎項及其他榮譽：

1. 國科會製造自動化學門召集人（2010~2012）
2. ASME Fellow（2009~）
3. Chairman, Network Of Accreditation Bodies For Engineering Education In Asia (NABEEA)（2009~）
4. 臺灣自動化科技學會會士（2010~）
5. 國科會傑出研究獎（2004~2006）
6. 臺灣大學特聘教授（2007~）
7. IFAC Technical Committee 4.2 - Mechatronics Committee Member（2006~）
8. Editorial Board - Open Journal of Mechanical Engineering（2007~）
9. Outstanding Paper Award, International Automatic Control Conference 2009, Chinese Automatic Control Society（2009/11）
10. Washington Accord Monitoring Review Team - Engineers Australia（2009/8）
11. 交通部、市政府高鐵與捷運初、履勘委員

◆研究領域：精密伺服；電腦週邊系統；奈米控制；醫學工程

顏院長所學原為電腦硬碟機伺服系統，學成回國適逢臺灣硬碟機產業起步，與中研院、業界均有密切合作，親身參與臺灣硬碟機的蓬勃階段，從一台光碟機超過20萬、一片光碟機6千元，到現在連藍光也賤價，慘淡走入歷史。2002年起他轉而發展奈米伺服操控技術，成為國內極少數能修改商用「原子力顯微鏡（Atomic Force Microscope）」作為實驗儀器的團隊，並藉此檢討工程技術在奈米科技上的應用，成功開拓新的領域研究，在資訊儲存機械與超精密伺服領域研究居國內領先地位，並獲美國國家標準研究所（National Institute of Standard Technology）邀請參與NIST「分子量測儀（Molecular Measuring Machine）」的研發計畫，合著有《奈米工程概論》一書。



顏家鈺院長表明要工程人應該in起來，帶動臺灣走向精密工業的新里程。（攝影／彭玉婷）