



NO.47 Oct. 2022



Taiwan Electromagnetic
Industry-Academia Consortium Newsletter

臺灣電磁產學聯盟通訊



聯盟業界成員



台揚科技股份有限公司
MICROELECTRONICS TECHNOLOGY INC.



Quanta Computer



國家中山科學研究院
NCSIST NATIONAL CHUNG-SHAN INSTITUTE
OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Unimicron
欣興電子

2	主編的話
	活動報導—傑出講座
3	精彩的跨界演繹—生醫雷達之應用 國立中正大學電機工程系 張嘉展教授
	演講報導—邀請演講
6	Ultra-low Power AI at the Edge: Making Always-on Sensing a Reality 奇景光電 陳有棟副總經理
8	陳良基教授講座—Think Big：勇敢打開電的大格局 前科技部長 陳良基教授
10	從科技趨勢看見台灣的機會 AI + 5G + AIOT + Cloud 下的台灣競爭力 Google 台灣董事總經理 馬大康博士
	電磁園地
13	高密度多通道中空介質波導傳輸之串音干擾分析與抑制
	Milestone
15	引領組裝廠電腦時代的高階主機板產品 —華碩電腦「四八六主機板 486/25 Motherboard」
	活動報導
17	科技部「下世代通訊系統關鍵技術研發專案計畫」第 1 年成果發表會
22	2022 夏季電磁能力認證測驗
	人物專訪
27	專訪台科大校長 顏家鈺：聚焦 AI、智慧製造， 「理論與實務並重」領導台科大邁向台版 MIT
	企業徵才
31	台揚科技
32	國家中山科學研究院 資訊通信研究所
33	欣興電子
34	奇景光電
35	耀登集團
36	華碩電腦
37	Garmin
	動態報導—最新活動 & 消息
38	最新活動、儀器設備及實驗室借用優惠方案
39	聯盟會員專區、2022 傑出講座
40	2022 冬季電磁能力認證測驗



主編的話

為促進科技發展與創新，聯盟每年持續推出由學級會員針對企級會員服務的傑出講座（Distinguished Lectures）系列，並特推選台灣科技大學廖文照教授、中正大學張嘉展教授等兩位聯盟教授榮任 2022 年度傑出講座。廖文照教授提出「以傳播延遲實現相位抵銷的超寬頻匿蹤結構設計」、「可重置智慧表面 RIS 的發展現況與展望」，張嘉展教授提出「精彩的跨界演繹—一生醫雷達之應用」、「動靜之間—可重置微波電路的另類思維」作為新年度與會員分享的講題。傑出講座主講人將彙整其寶貴研究經驗為專題演講，提供至聯盟企業面對面諮詢交流之機會，藉此共同提升國內產業競爭力！

由台灣電磁產學聯盟所主辦之「電磁能力認證測驗」，近幾年因受大專院校改為遠距教學以及防疫措施，到考人數略有下降。但本測驗自 2014 年起為教育部通訊人才培育先導型計畫電磁教育聯盟中心的教師團隊建立一項全國性之基本電磁能力認證機制，讓教師或企業在學生升學或就業時，能以一致性的標準評估學生能力，同時驗證學生在電磁領域的學習成效，也提供客觀的佐證資料。此外，亦希望藉由電磁能力認證機制提升社會、大專院校對於電磁教育的關注。其參與學生與實際成效超乎預期，因此也希望各校在疫情逐漸解封時，持續鼓勵同學報名參加。

任教與研究逾 30 年的顏家鈺現為台灣科技大學校長，顏校長從 1989 年學成歸國於台灣大學任教，投入硬碟機與光碟機研究，坐擁台灣硬碟機第一把交椅頭銜；後續與業界合作，開發仿生昆蟲之運動控制、人體外骨骼裝置技術；近年投入學術行政，曾任台大機械系系主任、台大工學院院長，後輾轉至台科大接任校長。電磁聯盟有幸於 2022 年 6 月專訪現為台科大校長的顏家鈺，並從訪談中與大家分享顏校長如何將台科大打造成與產業界接軌的實驗基地，並實踐其「理論與實務並重」的治學理念。

動態報導除了介紹聯盟近期相關活動外，為提供更有效益的徵才媒合方式，聯盟於每次季報中，開放企業會員免費擺設徵才攤位及徵才說明會，以服務各企業會員，無徵才需求之會員也得以儀器產品展示設攤。另外，聯盟新增企業會員徵才單元，將提供會員將最新徵才訊息免費刊登於每期季刊廣告頁上，歡迎企業會員多多利用。

於 2020 年開始，聯盟季刊也新增了「電磁園地」單元，本單元收錄內容包含對電磁相關、時事、教學等相關之意見分享，希望聯盟會員也能夠踴躍投稿，協助提供好文以供出版，分享給更多電磁領域的產學各界同仁。

台灣電磁產學聯盟通訊為提供聯盟伙伴們一個訊息傳播及意見分享的園地，惠請不吝賜稿。也盼望讀者繼續給予支持，並將本刊分享給相關領域的舊雨新知。

以上精彩活動內容，敬請鎖定期季刊！

毛紹綱 



演講
報導



傑出講座

精彩的跨界演繹——生醫雷達之應用

國立中正大學電機工程系 張嘉展教授

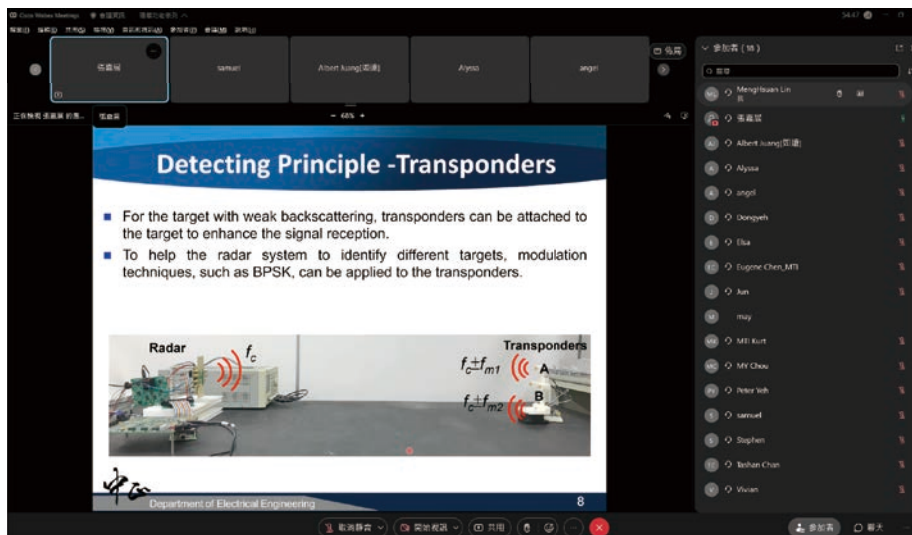
聯盟特約記者／林孟璇

科技始於人性，如今已隨處可見雷達融入各行各業中，甚至成為生活中不可或缺的技术之一，雷達系統與醫療技術生物探索的應用也層出不窮，如何讓微波領域與生醫做創新整合也是當今炙手可熱的議題。電磁產學聯盟多年來致力於產業界和學術界的交流，希望能將電磁教育、研究和產業做一個結合，故於 4 月 28 日，邀請中正電機所張嘉展教授至台揚科技演講，與業界同仁分享生醫雷達之應用，並介紹其在生物、醫學上的應用以及未來發展。

演講開頭，張教授播放了 Google 先進技術與產品部門 (Advanced Technology and Projects) 的展演影片，透過手指在晶片上簡單的動作可以取代原本需要觸控才能完成手機的各種操控，有著如此優秀的能力，卻沒有成功改變民眾對於使用手機的習慣。張教授表示，當我們在有很多創新想法的時候，必須同時兼顧使用者固有的使用型態與方式。藉由這款晶片得知，現今微波技術為了更融入日常生活中，越來越多技術著重在偵測姿態辨識、步態辨識等以生物特徵做判別，這些則歸類在「生醫雷達」的範疇內。

接著張教授講述了自己與雷達的淵源。從 1997 國外求學時便定下了基礎，在接觸「咽喉偵測」研究時大開眼界，原來雷達可以有這麼多種應用，而後 2000 年所研發的類無線滑鼠以及回國後從 2003 與張盛富教授組成研究團隊至今，研究始終與生醫的應用息息相關，引起張教授深深的熱情與動機便是雷達能夠毫無範疇的創意及應用空間。

而後張教授便開始介紹近年所研究的 4 個雷達應用，第一個題目：「聲音雷達」，由指紋、瞳孔及聲紋等生物密碼及醫院聲門檢測所啟發，有別於麥克風是接收空氣穿過聲門後經過嘴型、牙齒及舌頭擺放位置發出的聲音，聲音雷達主要是捕捉聲門的震動來解析，將一組高靈敏度的連續波 (Continuous Wave, CW) 雷達置於咽喉外面，像是捕捉尚未經口腔調變前的聲音訊號。藉由偵測發出 /i/、/u/、/Jason/ 等發音後比照文獻的波型與麥克風訊號作為對照組，雷達系統以直接偵測震動為優勢，除了可以輔助麥克風辨別雜訊中重要的調 (Pitch)，在實驗吵雜環境中，雷達系統去除雜訊的能力更是略勝一籌。最後將這



技術開發成語者辨識的門禁系統，也成功藉由每個人聲門震動的獨特性及抗噪優勢，成功識別出不同的實驗人員。這項技術除了門禁系統外，也可做為機械式擬人的發聲依據甚至協助瘡啞人士發聲障礙的輔助。

緊接著，張教授介紹一個獨特的應用：「鳥類翅膀拍頻雷達」。生物學家經常偵測鳥類的分布及數量推論出此地生態、地貌變遷及候鳥遷徙速度等，對此這項研究的目標是希望能夠製作成手持式偵測器，並以 10 公尺外鳥類翅膀瞬間拍頻為目標。為達此目標，提升雷達的視場（Field of view, FOV），增加鳥類在可偵測範圍內的時間。雷達架構參考了中山大學洪子聖老師所提出的自我注入鎖定（Self-Injection-Locked Radar, SIL）雷達，此架構最大的特點是可以提高整體雷達的靈敏度。

一開始使用雷達與高速攝影機針對可調式仿生鳥作觀察，使用雷達所偵測的頻譜為 14.7 Hz，與攝影機所錄下的完整過程為 0 ~ 0.068 秒，兩者結果吻合。第二步開始設計各種更符合實際生態環境的變因，例如多隻鳥同時飛過、樹叢干擾、各種角度以及讓一隻虎皮鸚鵡飛過雷達，皆能量測到乾淨且清晰的鳥類動態。最後於中正大

學的寧靜湖邊做最後測試，在鴿子群進入雷達偵測範圍後量測到的拍頻為 8 Hz，依實際情況推算之後大約為 6.02 ~ 8.17 Hz，因此驗證量測到的數據符合實際狀況。

接著張教授進入醫療應用的議題。第三個題目：脊椎手術定位雷達，由張嘉展教授、張盛富教授及林士程教授共同帶領學生與高雄金屬中心、骨科醫生合作共同開發。骨科醫師表示當進行脊椎手術時需要在脊椎打上數個骨釘，由於脊椎上有許多重要的神經叢，必須隨時追蹤骨釘位置以利手術順利進行，希望能夠取代傳統的小型 X 光機（C-arm fluoroscopy X-ray）及光學球方式進行無線定位。這項任務必須考量許多問題：(1) 手術房內電子設備干擾。(2) 需同時定位 2 根以上骨釘。(3) 定位標籤必須 < 5 公分。(4) 定位精準度必須 < 2 mm。經過評估過後嘗試使用 CW 雷達與調頻連續波（Frequency Modulated Continuous Wave, FMCW）雷達架構，為因應兩組不同雷達不同的定位方式開發出兩款獨有的演算法。

單一標籤時使用 FMCW 雷達精準度達到 40.1 μm，而多標籤定位時則改用 4 組 CW 雷達並搭配 6 組各自調變不同頻率的 RF 標籤，藉由



鑑頻器及二次降頻等技巧縮減整體電路尺寸及提升準確度，並使用 (1) Over-beat、(2) Envelope detection、(3) Polarity recovery 三個訊號處理步驟來做分析。最後量測結果在單一定位標籤定位誤差值約在 $114 \mu\text{m}$ ，而同時 6 顆定位標籤的誤差值 $< 1.65 \text{ mm}$ 。

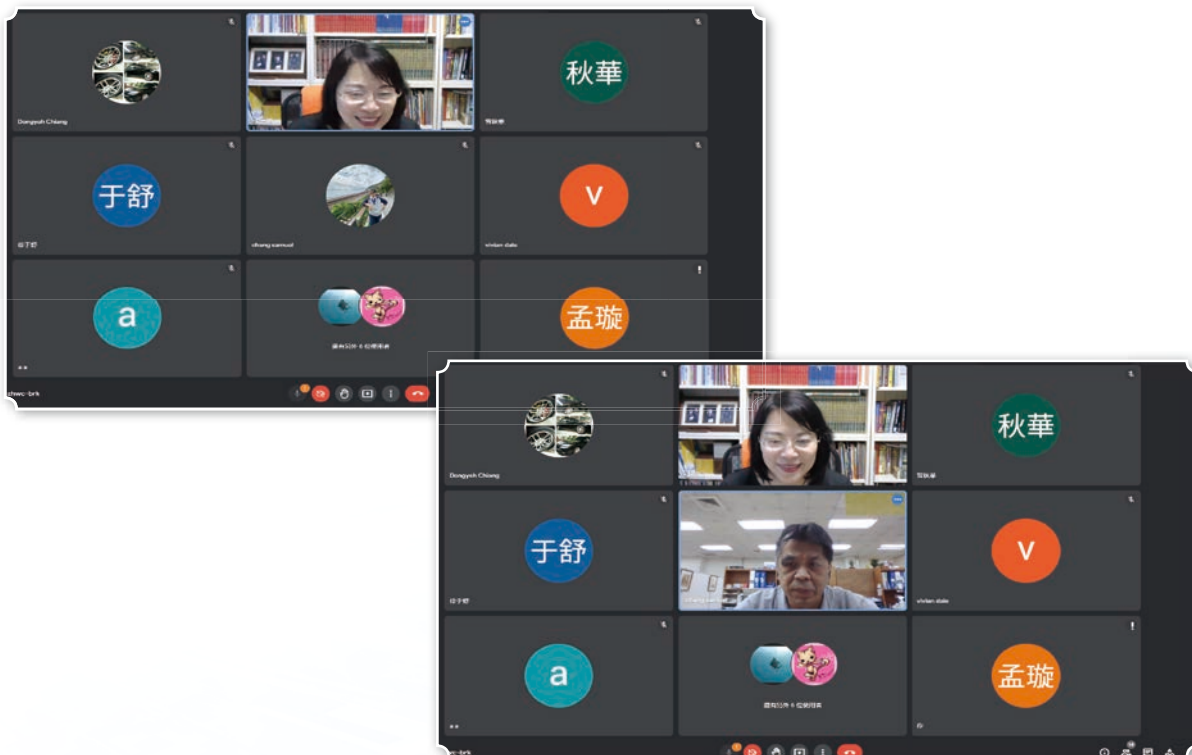
最後一個題目：鼻胃管定位系統。起初嘉義基督教醫院急診部主任聯繫張教授團隊，希望能夠協助開發在放置鼻胃管時的無線定位系統。據統計，台灣安養院裡 95% 的老年人都有放置鼻胃管，這比例遠遠高於其他國家。鼻胃管是一條軟管透過鼻腔或是嘴巴延伸到胃中，由體外的針管灌食。人體的咽喉構造是口腔連到食道及氣管，中間由會厭軟骨隔開，插鼻胃管時要避開會厭軟骨插入食道，若錯位會如同嗆到一樣將液體灌入氣管進入肺，可能造成嚴重的肺炎甚至死亡。傳統確認方式有抽取胃酸測試酸鹼值、拍 X 光片，但這些方式都存在不同的問題，此外在美國已有相關無線定位系統，但由於設備昂貴（12,000 英鎊）無法普及在台灣各大院所甚至居家照護。為了降低憾事的發生，嘉基醫生提供團隊相關臨床經驗及醫學知識，商討如何以輕薄短小可手持式、價格低廉、快速偵測為初衷

設計此定位系統。

在設計過程中最大的問題莫過於由於人體含水量高，電磁波在人體傳波有著非常大的損耗，因此第一版以單趟傳輸的方式將直徑 4 mm 的發射器結合導絲（Guide wire）與 120 cm 長同軸電纜一同進入體內，以豬肉器官量測結果精準度為 2 cm。第二版以單脈衝（Monopulse）雷達系統作為架構，並且尺寸符合手持式標準，搭配自行開發的手機軟體以豬絞肉量測後精準度約 1 cm。

最後張教授表示，以上四個研究有四種不同架構，無論是設計思維、鏈路計算及電路架構都是以應用為發想，這便是雷達非常迷人的地方，此外這些研究也跨非常多領域包含生態學、生醫，因此要懂得各領域的知識和不同領域的人做溝通。最後張教授做出總結：「一同建立這些電路，最重要的就是必須保持 Open Mind，必須要跳脫現有的框架，看看外面的世界，會有很多有趣的應用與想法。」

本場傑出講座雖然因為疫情關係改為線上，仍是不減演講的精采度，生動貼近時事的研究議題，讓業界與學界能夠一同對雷達多變的世界感同身受。





Ultra-low Power AI at the Edge: Making Always-on Sensing a Reality

奇景光電 陳有棟副總經理

聯盟特約記者／林怡廷

物聯網 (IoT) 及人工智慧 (AI) 相信大家並不陌生，在過去十年中，從醫療裝置、家庭和建築自動化到工業自動化，物聯網裝置的數量呈爆炸式成長，穿戴式裝置、感測器、電器和醫療監視器等裝置都是連網的，能夠收集和共用大量資料。人工智慧邏輯上能夠讓物聯網更好地發揮作用，人工智慧和物聯網的結合，即為智慧聯網 (AIoT)，創造了「智慧」裝置，這些裝置能從生成的資料中學習並自主做出決策，其中就需要超低功耗邊緣運算晶片。於是台大電波組與電磁產學聯盟於 2022 年 6 月 1 日共同邀請到現任於奇景光電並對超低功耗邊緣運算晶片及系統開發有一番成果的陳有棟副總經理在專題討論時間給予同學們線上演講，使同學能對超低功耗邊緣運算晶片之運用與未來發展趨勢有所了解，並產生共鳴。

陳副總經理開頭先以一個特斯拉的廣告拋磚引玉，指出研發中的硬體更需要成就個人化服務，車子除了單純的移動功能外，若要吸引消費者購買，不僅外觀要引人入勝，內部的硬體設備若能更升級，也會提升消費者的購買意願，像是提供不同的移動模式，讓客戶能最舒適且有效的移動，將會是與其他形成差異化的關鍵，若不能提升產品價值，隨時代演進就只能不斷降低成本。因此，智慧聯網的趨勢興起，終端裝置可以內置智慧功能，使它們不僅可以收集和共用資料，還可以分析資料、從中學習、做出決策並採取行動，而整個過程無需任何人工干預，期望能透過人工智慧，擴大物聯網的應用範疇，將技術服務使用在各層面，使我們生活更加便利。

接著，陳副總經理為同學們更詳細的介紹智慧聯網的意義及優勢，相較於物聯網只是將各種物體經由硬體設備連上網路，讓使用者能用手機

或電腦應用程式操控，然而，並不會自動將硬體變更智慧，而智慧聯網希望能透過各種物體上的傳感器偵測周遭環境變化或是消費者的行為，進而利用人工智慧自動做出有益於消費者的判斷。因此，相較於物聯網將所有資料都傳回雲端做後續處理，不僅耗時又耗功率，此外，雲端連接和雲端服務可能很昂貴，而且還會拉高與其相關的裝置或服務的成本，智慧聯網在終端就加上人工智慧的判斷，能減少傳回雲端的資料量，除了更智慧外，還能省成本、省功耗、降低時間延遲，更能保護個人隱私，使其對新興應用更具吸引力。

終端人工智慧應用有個特性就是 **always-on**，舉例來說：**always watching** 的門鈴，偵測有人來時才啟動錄影功能；**always listening** 的智慧音箱，不需要喚醒詞；**always-on** 的目的就是能無時無刻偵測環境提供服務，不需要按開關才啟動。為了達成 **always-on** 的需求，有三個挑戰：第一個是需要低功耗的傳感器及人工智慧判斷，因為換電池的頻率不能太高，盡量半年以上才需更換；第二個是即時的做出判斷，也就是低延遲；第三個是需要更簡化的神經網路，降低功耗。奇景光電也提出相應的解決方案：設計極低功耗的傳感器、極低功耗的人工智慧處理器、寫出簡化的人工智慧演算法，並將算法、硬體、現有的人工智慧框架整合。陳副總經理也簡單講述如何達到低功耗的終端系統運作，主要的關鍵之一為一層一層 (**layer-by-layer**) 的開啟，而非所有判斷功能都同時打開，舉例來說，**always watching** 的門鈴在待機模式時，會以最低功耗偵測是否有物體經過，若有物體經過才會再開啟下一層判讀，像是偵測是否為人體，若是的話再開啟錄影功能，若不是的話則不會開啟下一層指令。除了低功耗的待機模式，要達到最低功耗的

"AI + IoT" Revolution

- Intelligent microcontrollers create an IoT revolution
- Why AIoT boosts IoT market growth?
 - Secure data privacy
 - Reduce processing latency
 - Reduce data transmission bandwidth and power consumption

Source: IHS

Himax Technologies, Inc. Proprietary & Confidential

Himax 的應用程式

AI Computing in Extreme Edge Devices

Most Intelligence will be at the edge.

Doorbell Use Cases

Human presence alert

- Reduce false alarm
- Save battery power

Audio detection alert

- Sounds as auxiliary to improve security

Always watching

- Embedded motion detection
- Pre-rolling up to 4 secs

Himax Technologies, Inc. Proprietary & Confidential

終端系統運作還需要降低主動模式的功率消耗、降低從待機模式的喚醒延遲，更實際的說，用一顆鈕扣電池要能持續一個月判斷是否有人經過。

最後，陳副總介紹了幾個目前智慧 **always-on** 的應用，第一個是 **Smart Notebook**，當人靠近筆電時，筆電則會自動打開，若偵測到使用者的人臉就會自動登入，還能自動調光，當使用者轉向四周，則會降低螢幕亮度，以延長電池使用時間，另外，也可具備旁觀者檢測功能，當偵測到其他人在觀看時，則會通知使用者；第二個是智慧的廣告看板，偵測並判讀在看板前的人數、性別、年紀，並提供最適合的廣告；第三個是可以偵測室內空間有

多少人，是疫情期間很有用的設計，在終端就運算完且不需要攝影機，更能維護個人隱私。

總結來說，智慧聯網就是為了有效提升產品價值，其中有三個要素，分別體現在客戶體驗再優化，掌握所有接觸點的關鍵細節、將硬體變得更智慧 (**Hardware as a Service**)、能因人制宜 (**Personalization**)，能提升消費者對產品的黏著度。然而，陳副總經理也提到若要將智慧聯網落地，也就是利用這個服務從客戶端獲益，還有很長的路要走，若同學們有興趣加入這個行業，可以先思考在這麼長的產業鏈中，要在哪個部分貢獻你的創意並長期耕耘。▀▀▀



陳良基教授講座 -Think Big：勇敢打開電的大格局

前科技部長 陳良基教授

聯盟特約記者／顏志達

介紹

陳良基教授自博士畢業後，受當時台大電機系主任吳靜雄教授推薦，開啟在台大電機系任教，累積四十一年教育生涯。陳教授始終本著把握機會勇往前進及創造非凡人生的信念，在各種崗位上皆極盡所能，造福社會人群。在他退休的前夕，於2022年5月24日台大電機系榮幸邀請到前科技部長陳良基教授，給予同學及教授們主題為「勇敢打開電的大格局」演講，分享給同學陳教授在研究生涯規劃及人生歷程，期許大家謹記知識分子的社會責任，以知識、能力助人，幫助社會進步。

「不安於室」的教授

陳教授四十多年的職涯可分成三階段：(1) 學習期：陳教授花了10幾年時間，打好半導體技術及軟體的基本功，同時培養生活調適能力，參與社團及運動。在這期間榮獲國內第一位VLSI/CAD博士殊榮，並且掌握了LED/Laser核心製造技術(LP-MOCVD)。(2) 專業發展期：此期間是陳教授發表論文最多的期間，專攻影像DSP IC設計。連續十數年榮獲國內外IC設計獎項，也移轉近百項技術至企業界，並且有「技轉王」的稱號。值得一提的是，在這階段，陳教授創立CIC(晶片設計服務中心)，提供學生下晶片的機會。(3) 社會服務：將近二十年，陳教授推動大學創新創業風潮、策畫高教深耕、首創國立大學創意創業學程等創業計畫，無一不是呼籲學界學以致用，為這一塊土地盡一份心力，使台灣走出國際。

「電」的大格局

人類正透過「電」創造新歷史，利用電的工具，改變人類社會突飛猛進，例如：(1) 計算：



開場

超級電腦、人工智慧、量子電腦及區塊鏈等；(2) 通訊：5G世代、光通訊及衛星通訊等；(3) 訊號處理：多媒體及元宇宙等；(4) 遙測：心跳感應及感知系統等；(5) 能量：大電力、輸配電、小電力及綠能等。以上皆是陳教授所提出核心能力，打好核心基礎能力，創造非凡的價值。

創新的目的是未來能改變世界

陳教授提到他在做研究理念不是單純發表論文，而是將眼界放大，不斷地思考如何開發新的技術影響到未來，對未來科技是有實質性的幫助且進步，進而成為技術的推動者。陳教授舉了兩個實際例子：(1) 高錕院士，高錕院士於1966年發表的「光頻率介質纖維表面波導」論文指出：用石英玻璃纖維進行長距離訊號傳遞，當帶來一場通訊事業的革命。於2000年成立「高科橋光纖/光通信有限公司」開始生產光纖。這不單單是一篇博士論文，是以希望對未來科技有革命性突破的心態去開發技術，成為科技領域的佼佼者。高錕院士自述，他特別喜歡莎士比亞名劇「裘力斯·凱撒 Julius Caesar」裡的名句：「世事起伏本如波浪，人們若能乘高潮一往直前，定可功成



名就；若不能把握機會，就會終身蹭蹬，一事無成。」(2) 孟懷縈，於 1998 年與史丹佛大學工程學院執掌 John Hennessy (MIPS 發明人，後出任史丹佛大學校長長達 15 年) 共同創立 Atheros Communications，研發出全球第一顆 CMOS 5 GHz 射頻晶片 (802.11a, 1999)，開啟無線通訊的黃金時代。於 2011 年，由高通以 31 美金併購。

德國詩人赫曼赫賽 (Hermann Karl Hesse) 於 1946 榮獲諾貝爾文學獎，在「流浪者之歌」裡提到「每一個開端，都有一點神奇的魔力」。陳良基教授特別感謝葉儀皓董事長當年在陳教授剛踏進學術領域時，鼓勵往此難題 (及時影像處理系統—影像 IC 設計) 前進。當時，捨去與國外實驗室類似的主題，跳過費時的影像處理模擬，而是採用台灣強項—半導體。跳脫思維框架，換來與眾不同的研究價值，最終，此研究被國科會選為國家科學發展五十周年紀念之科技五十重大成就。

陳教授總是鼓勵其工作團隊一定要跳脫自己的舒適圈，人如果長期處於自己熟悉且相同的環境下，往往越會畫地自限，故步自封，研究路程將走到盡頭。當環境有個巨大的轉變，人將對其產生恐懼，如果我們能走出自己的象牙塔，多參加國際研討會與國外學者交流及學習，才能夠了解這變幻莫測的世界，唯有不停的創新，才能在

科技界中佔有一席之地。

「如果，未來世界有這項技術，希望台灣是其中重要的貢獻者之一」，這是陳教授在做研究的過程中，常抱著小小的期待與心願，同時也希望其實驗室的學生也同樣抱著此心態做研究，而不是單純拿了學位畢業。正因如此，在 ISSCC (International Solid-State Circuits Conference) 及 SOVC (IEEE Symposium on VLSI Technology & Circuits) 等國際研討會榮獲諸多獎項。研究內容超前部屬，使得許多國際大廠 (如三星、高通等)，都希望陳教授的實驗室能夠將技術轉移。

三點建議

陳教授常提醒自己的三點建議：(1) 勤練核心能力：基礎功很重要，時時補強自己的缺點。(2) 以終為始的信念：人生旅途很多未知，也常有很多誘惑，許多企業積極邀請陳教授擔任執行長，而陳教授卻婉拒請求，反而堅持初衷，期盼自己培育更多的執行長，幫助台灣科技產業。陳教授於擔任內閣期間，也在自己的辦公室掛了兩幅畫軸，分別是「以終為始」及「莫忘初衷」，時時提醒自己堅持自己的理念，期盼台灣高教環境出的人才是可以與國外頂尖大學匹敵。(3) 勇敢面對真正的問題：表面徵狀不見得是真的問題，而是自己要仔細思考核心問題，同時呼應著自己的核心能力是否有到位。

結論

前科技部長陳良基教授最後給年輕朋友的建議：「看大局，做大事，對這塊土地有感情！」期盼各位在研究生涯的過程中，思考如何創新，如何帶給未來科技的改變，成為該領域的先驅者。如同陳教授引用的一席話：「每一個開端，都有一點神奇的魔力」，若能把握良機，勢必大有可為。





演講
報導

邀請演講

從科技趨勢看見台灣的機會 AI + 5G + AIOT + Cloud 下的台灣競爭力

Google 台灣董事總經理 馬大康博士

聯盟特約記者／顏志達

介紹

什麼是人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)? 簡答是數位計算機或計算機控制的機器人執行通常與智能生物相關的任務能力。對技術稍有了解的外行人會將其與機器人聯繫起來。他們會說人工智慧是一個可以獨立行動和思考的終結者。如果向 AI 研究人員詢問人工智慧，他會說這是一組無需明確指示即可產生結果的算法。機器展示的智慧稱為人工智慧。人工智慧在當今世界已經變得非常流行。它是對機器中自然智慧的模擬，這些機器被編程為學習和模仿人類的行為。這些機器能夠通過經驗學習並執行擬人類的任務。隨著人工智慧等技術的不斷發展，它們將對我們的生活質量產生巨大影響。今天每個人都想以某種方式與人工智慧技術聯繫是很自然的，可能是作為最終用戶，也可能是追求進入人工智慧相關的職業。

於 2022 年 6 月 6 日台大電信所榮幸邀請到 Google 台灣董事總經理馬大康博士，在專題演講給予同學們有關 Google AI 的演講，提供同學 AI 的發展趨勢以及目前面臨的挑戰。本次演講分兩主題：(1) 回顧 Google AI 在 2017 年後持續的演進及突破性的發展，(2) 在 2020 至 2022 期間，Google 所面臨新的挑戰，包含新冠疫情、中美貿易戰及目前經濟景氣等所衍生的問題及機會。

起源

首先，一個名叫 AlphaGo 的圍棋電腦程式，經過自我深度學習 21 天後，自從 2016 年開始，在兩年內陸續擊敗世界各國的圍棋職業棋士。引



演講海報—馬大康博士

起 Google 極大的興趣，因此開始投入人工智慧領域，並且期望能讓所有人都能享受 AI 的好處。然而 Google 投資 AI 主要有三大目的：(1) 能使 google 產品更好使用、(2) 機器學習是一門複雜的學科，但由於 Google 提供免付費機器學習平台，如 TensorFlow，簡化了獲取數據、訓練模型、提供預測和完善未來結果的過程，同時提供機器學習原始程式碼，使人們更容易上手，因此實現機器學習模型不像以前那麼艱鉅。



Google 商品

Google 自有產品導入人工智慧及深度學習

演算法在基本意義上是為了解決問題而遵循的一系列規則，然而 Google 搜尋引擎一是以相同的方式使用演算法。每次在 Google 搜索引擎中輸入內容時，他們的演算法都會抓取並索引網絡上的大量訊息，從而提供最相關的內容。作為內容營銷人員，它有助於理解演算法，就可以增加讓搜索所做工作的人找到對應內容的機會。目前，Google 搜索算法經常更新。它不斷充滿新的技術創新，例如機器學習和人工智慧。第一個真正的突破是搜尋演算法 Caffeine。正因為如此，傳統的 SEO (Search Engine Optimization, 搜尋引擎優化) 開始崩潰，Caffeine 為商業網站上真正優質內容的出現奠定了基礎。繼 Caffeine 之後，Google 依次推出了三種新穎且更先進的演算法：Panda (熊貓)、Penguin (企鵝) 和 Humming Bird (蜂鳥)。

Google 智慧鏡頭

Google 研發出新多工處理整合模型 (Multitask Unified Model) 的深度學習，提供使用者使用圖片方式搜尋，包含找商品、比價、就近商家及款式等關鍵字。然而此智慧鏡頭功能同時啟發未來科技無窮的想像。

Google I/O 發表會

2022 Google I/O 發表會於 2022 年 5 月 12 日登場，發表內容兼具軟硬體開發，硬體設備包含手機 Pixel 系列商品、Pixel Watch、Pixel Tablet 及 Google AR Glass；軟體部分包含新的語音助理，可以透過眼神執行指令。此發表會最大量點是 Pixel Watch 整合 Google 智慧小幫手、Google 智慧居家系統 (遠端監控電器開關)、結合 Fitbit 功能 (監控身體健康狀況)、Wallet (電子金融付款) 及 Google Map。Google 推出的商品無疑地將人工智慧更加融入社會。

TensorFlow 開源平台

Google 提供企業及學者人工智慧開發工具、訓練課程及資源，自從 2015 年開始，TensorFlow 平台上高達 4 千 1 百萬次的下載量，服務領域包含醫療及天文等，都有突破性的發展，解決幾十年甚至幾百年的難題。另外，由於近幾年開始注重個人隱私權，所以在 2019 年，TensorFlow 透過分散式學習，同時保護個人隱私權及人工智慧的學習。

2020-2022 新的挑戰及機會

5G/6G 加速電動車、自駕車及製造業向服務轉型

SpaceX 星鏈要讓衛星遍布太空低軌道，使全球都覆蓋衛星訊號，省去 5G 要架設足夠基地台，傳輸距離過短的困擾。此外，KYMETA、AMZN 也大幅投資衛星發射供應鏈及 6G 訊號接受器（如群創、KYMETA 液晶平板天線）。

IoT 可讓製造業服務化，將汽車、洗衣機等消費產品透過持續軟體更新的方式進化，例如加強自駕軟體功能、降低用電量或延長使用壽命。馬博士舉了兩種例子，分別為：(1) Google Waymo & Tesela 自駕（感測器 + AI 的結合），持續改善自駕功能，往全自動駕駛的願景前進。(2) 勞斯萊斯利用來自 IoT 感測器的大數據，主動預測引擎需要保養的時間，有助將引擎的使用壽命延長 2 倍，也讓服務類營收的占比從過去 10 年的 10% 提升至 50%。

智慧製造 + 智慧工廠 + 5G 企業專網

為因應中美貿易緊張關係或新南向新興市場投資做準備（企業採用全球區域分散式供應鏈的戰略）。如廣達在台灣建立智慧工廠，群創的台南智慧製造：關燈工廠，利用機器人與感測器資料收集精密攝像機 + AI 進行自動化組裝、瑕疵檢測及修補。

無接觸經濟的金融服務加速發展

疫情關係，加速知名品牌車行轉型，例如提供線上賞車、遠距買車等遠距線上服務。而金融服務

方面，數據顯示，銀行分行來客數下降 10%，而行動銀行客戶卻大幅增加超過 40%。這顯示在疫情影響下，無接觸金融服務將成未來趨勢，但也同時伴隨著金融洗錢及客戶身分辨識等問題。

智慧醫療及遠距醫療的需求

於 2019 年 10 月爆發的 Covid-19 疫情，使得病人不想因小病進醫院，醫生及護理人員也希望維持安全距離避免接觸，此時，IoT 可幫助蒐集人民生理訊號，AI 門診可深度學習，透過數據分析疾病及快速整合資料，同時能減少醫療人力資源消耗，亦能增加主治醫師與病患交流時間。而目前有許多 AI 成功案例，如糖尿病視網膜病變判讀系統，能讓患者在接受眼底鏡影像檢查後能夠及時判讀是否有糖尿病視網膜病變的情形。

全球新生活常態：遠距教育、遠距工作不間斷

Covid-19 疫情造成新生活型態：(1) 全球企業辦公室型態的移動，擁抱雲端及分散式的勞動力、(2) 教育：數位學習及遠距教學（Workspace + Chromebook），(3) 消費者：在家上班、學習、休閒娛樂及遠距溝通。

結論

人工智慧的目的是為彌補人類限有的能力，並且協助我們做出具有深遠影響的高級決策，這是從技術角度的答案，然而從哲學的角度來看，人工智慧有可能幫助人類在沒有繁重勞動的情況下，過上更有意義的生活，並且幫助管理相互關聯的個人、公司、國家和國家的複雜網路，以有利於全世界人類的方式運作。

目前，我們在過去一千年中發明的所有不同工具和技術都共享人工智慧的目的——簡化人類工作，幫助我們做出更好的決策。人工智慧也被吹捧為我們的最終發明，這項發明將產生突破性的工具和服務，有望通過消除衝突、不平等和人類苦難，以快速的發展進而改變我們的生活方式。不過，這一切都在遙遠的未來，我們距離這些結果還有很長的路要走。■



高密度多通道中空介質波導傳輸之串音干擾分析與抑制

台灣大學電信工程學研究所／劉仲原、吳宗霖教授

簡介

隨著 5G 時代的到來，數十 Gb/s 到 Tb/s 等級的高速傳輸促使傳輸頻寬的需求持續攀升。為了符合如此巨量的頻寬需求，毫米波以致於次太赫茲頻段的相關研究成為近年來關注的焦點。

其中，以中空介質波導 (Hollow dielectric waveguide, HDW) 做為有線傳輸媒介的研究逐漸嶄露頭角^[1]。在中長傳輸距離內 (毫米至數十公尺)，使用 HDW 作為高頻傳輸媒介可提供相當低損耗且寬頻的高速傳輸，銜接起了金屬纜線和光纖在兆赫茲和太赫茲之間留下的空白頻帶。預期可運用在資料中心、以太網路中作為晶片和載板之間的傳輸通道，如圖 1 所示。然而，HDW 因其較發散的電磁場分布，使得在高密度多通道的傳輸環境中，串音干擾成為相當嚴重的問題，如何有效進行封裝並抑制 HDW 間相互的串音干擾成為此技術的關鍵瓶頸。

中空介質波導與其串音干擾來源

HDW 之橫截面如圖 2 所示，一般運用鐵氟龍製成，電磁波傳輸時主要分布於第 1 區之空氣層與第 2 區之介電材料層，故相對傳統實心介質波導，中空結構可大幅降低訊號傳輸時，電磁波於材料上產生的介電損耗。然而，因為在 HDW

上傳遞之電磁波模態具有漸逝波 (evanescent wave)，電磁波無可避免的會分布於第 3 區，外散至一定範圍內的波導外部，並耦合至相鄰的波導產生串音干擾。

全介質超穎表面之串音抑制

全介質超穎表面一般常用以改善目標電磁波的傳輸特性。故在此研究中，吾人嘗試設計一款可運用於 HDW 間之全介質超穎表面。

吾人首先透過全波模擬軟體，分析圓柱形介質晶體在週期性排列時產生的色散圖 (Dispersion diagram)，觀察晶體結構參數變化時，其所對應提供之電磁能隙 (bandgap) 頻段，並以色塊標示出，如圖 3 所示。

接著，全介質超穎表面與 HDW 間的結合如圖 4(a) 所示，設計流程如下：首先，吾人先選定一個在 HDW 上欲傳輸的目標載波頻率，並且選定一個波導管間的間距 S 。爾後選擇一晶體高度 h ，使得該晶體能置放於波導管間 ($h < S$)，並透過觀察圖 3，選擇適當的晶體直徑 D ，使得對應的電磁能隙範圍能包含預先選定的目標載波頻率。再將介質晶體週期性的放置於 HDW 之間，抑制兩波導間之耦合所造成的遠端串音 (FEXT)。

透過進一步模擬分析，吾人發現介質晶體僅

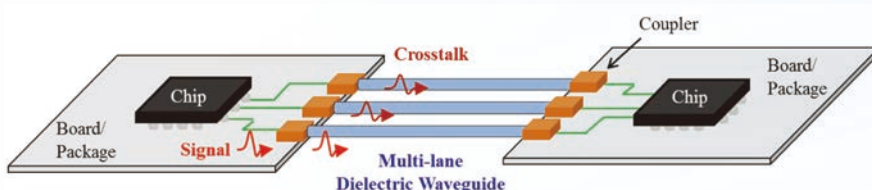


圖 1 多通道介質波導與串音干擾示意圖

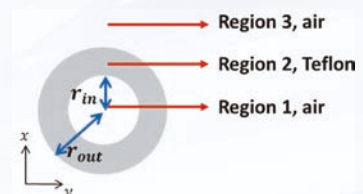


圖 2 中空介質波導—橫截面圖

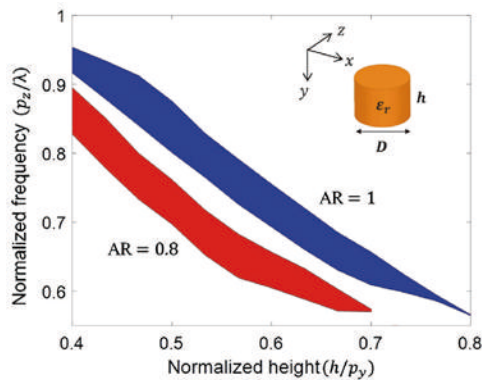


圖 3 電磁能隙範圍與晶體結構參數對應圖。圖中縱橫比 (AR) 為晶體結構之高度 h 與直徑 D 的比例， p_x 和 p_z 為超穎表面在 x 及 z 方向上的週期性。

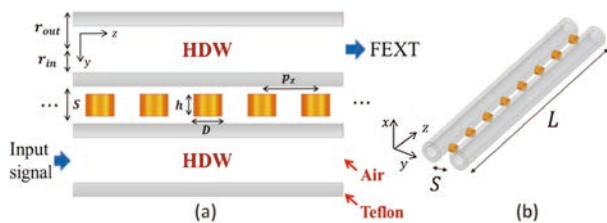


圖 4 全介質超穎表面應用於兩中空介質波導間 (a) 俯視圖 (b) 介質晶體於一維方向排列示意圖

需擺放於單一維度上，即可達到顯著的串音抑制效果，如圖 4(b) 所示。串音抑制的效果可由圖 5 所示，兩隻 HDW 平行排列，在圖 5(a) 中未加入介質晶體時，原先在下方 HDW 中由左側輸入之能量完全耦合至上方 HDW 中形成嚴重串音；反之，當加入介質晶體後，能量可以被鎖在原傳輸波導上，大幅抑制原先嚴重的串音干擾。

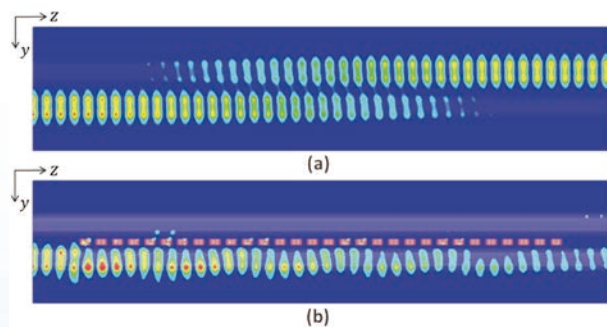


圖 5 兩路平行排列之中空介質波導—60 GHz 下耦合電場分布比較上視圖 (a) 對照組 (b) 加入全介質超穎表面

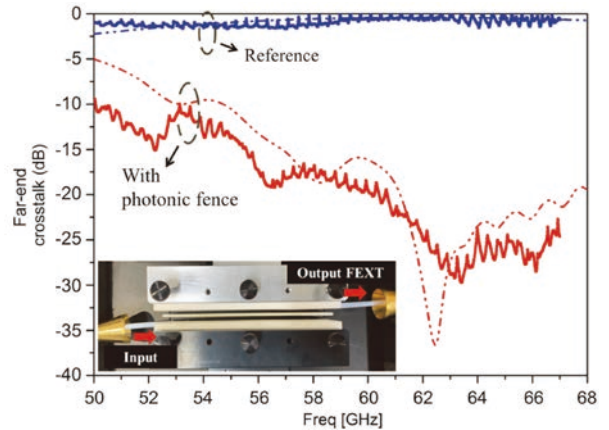


圖 6 量測架設與量測結果。實線為量測結果，虛線為模擬結果。

量測驗證結果如圖 6 所示，圖中量測兩隻 HDW 平行排列時，兩者間的 FEXT 大小。當未加入超穎表面時 (Reference)，在此量測長度下，觀察頻帶內的 FEXT 接近 0 dB，意即原傳輸訊號之能量幾乎全部耦合成為 FEXT。而透過加入所設計之介質超穎表面，可達到最高 30 dB 的 FEXT 抑制，顯著的降低串音干擾並將能量保留在原傳輸路徑上。

結論

此全介質超穎表面提供了一個新的串音干擾解決方案，其僅單維度方向的結構設計可降低封裝上的複雜度並適用於各個形式的介質波導間。又因其為全介質結構不含金屬，原則上此方案可延伸至次太赫茲或至光頻段應用，此研究為未來高密度多通道中空介質波導傳輸踏出關鍵的一步。

參考文獻

1. Y. Kim, L. Nan, J. Cong, and M.-C. F. Chang, "High-speed mmwave data-link based on hollow plastic cable and CMOS transceiver," *IEEE Microw. Wireless Compon. Lett.*, Vol. 23, No. 12, pp. 674-676, Dec. 2013.
2. C.-Y. Liu, H.-E. Ding, S.-H. Wu, and T.-L. Wu, "Significant crosstalk reduction in high-density hollow dielectric waveguides by photonic crystal fence," *IEEE Trans. Microw. Theory Techn.*, Vol. 69, No. 2, pp. 1316-1326, Feb. 2021. ■■■



Milestone

引領組裝廠電腦時代的高階主機板產品—— 華碩電腦「四八六主機板 486/25 Motherboard」

聯盟特約記者／劉宜庭

主機板是電腦的重要元件，它的品質好壞，對電腦的穩定性，有著至關重要的影響力。主機板的相容性越高，自行組裝個人電腦的發揮空間就越大；1981年IBM推出全球第一台個人電腦後，主機板產品的專業化，成為帶動個人電腦產業，從國際大廠一手包辦生產，走向組裝廠電腦崛起的關鍵因素。華碩電腦（ASUS）在1990年5月推出486/25個人電腦主機板，1990年11月正式發表EISA 486、1993年量產PCI 486，相關主機板產品迅速引領台灣形成組裝廠（clone）電腦聯盟，奠基台灣成為享譽國際、蓬勃發展的組裝電腦供應鏈集散地。

華碩突破性的四八六主機板產品，曾於1993年11月獲頒台灣個人電腦十年里程碑的「三十二位元個人電腦里程碑獎」，當時受表揚的榮譽事蹟為「華碩研發成功高速四八六高階電腦主機板」而至「台灣資訊業第一次與國際同步的速度，開發出當時速度最快的個人電腦，不僅為台灣資訊業開出一條自信的路，並為台灣未來科技發展訂下速度與彈性的競爭特色」。1994年2月，華碩PCI 486主機板產品也曾被德國電腦專

業雜誌C.t.Mag.評比為：「在相容性及記憶體性能上優於其他世界級大廠」的PCI產品。

憑藉專業設計能力開發最新主機板 台灣新創驚豔全球

讓我們把時間拉回到西元1989年的台灣，電腦晶片組產業當時尚未成形，除了IBM，生產晶片組的專業廠商只有C&T；幾乎所有主機板廠商都向C&T買晶片組，但美商Micronics有優先採購權。由於C&T與英特爾微處理器配合的同階晶片組，往往會比微處理器的上市時間晚半年至一年，再加上台灣的主機板廠商無法比Micronics更早取得晶片組，經常導致台灣主機板廠商沒辦法搶得先機、需要以低價搶市。

然而，華碩完全超乎眾人預期，早在C&T推出四八六晶片組之前，光憑舊版本三八六晶片組中的部分IC，以及對英特爾四八六微處理器規格的推測，便能用一百五十顆IC組成獨立電路，自行設計出四八六主機板，並通過英特爾台灣分公司的試驗，成為與國際龍頭大廠IBM、主機板專業廠商ALR同步推出四八六主機板的「亞洲之光」。值得一提的是，當時的IBM、ALR能



華碩電腦在1990年5月與IBM、ALR同步推出四八六主機板。（華碩提供）



華碩電腦 1990 年由廖敏雄、謝偉琦、徐世昌、童子賢（由左至右）合資創立。（華碩提供）



華碩電腦的產品生產線。（華碩提供）

夠提早取得英特爾新版本微處理器的規格，用於開發主機板，但剛成立的華碩卻能在未取得英特爾四八六微處理器規格，也沒有其他四八六主機板可參考的情況下，完全靠自己摸索出新的設計方式。華碩的專業設計能力，讓英特爾大為驚豔，也獲得業界高度關注，從此開啟華碩與英特爾之間多年的緊密夥伴關係。

掌握四八六世代先機 組裝廠電腦趁勢崛起

華碩 486/25 個人電腦主機板的長為 330 釐米、寬為 218 釐米，相容 Intel 80486SX 處理器，最大 DRAM 容量為 16MB，支援外接記憶卡、BIOS Award。

華碩主機板在四八六世代搶下的先機，使得台灣的電腦組裝廠商第一次可以買到與國際大廠同步推出的國產主機板，大大提升了台灣廠商在國際上的競爭力。以山汶電腦為例，原本需要採購 Micronics 每片訂價兩千五百美元的主機板，改為使用華碩的主機板後，每片訂價直接減少一千美元；除了山汶之外，利政、艾鉅等公司也逐漸轉向華碩下單。時至 1998 年，組裝廠電腦與國際品牌電腦出貨量的分配，大約達到五五波，華碩則已經成為全球主機板市場第一品牌，穩居市場龍頭至今。

華碩革新主機板加工型態 引領個人電腦專業分工趨勢

早期許多主機板業者是以加工廠的型態經營主機板業務，出貨時，主機板是用報紙把片與片之間隔開，再用紅塑膠繩或麻繩把十來片綁成一網，提著繩子就出貨，不會附上使用手冊，甚至工人在搬運過程時還會把一網網十幾片裝的金屬板直接就往貨車上扔。華碩對專業技術的追求，革新了主機板業者的「黑手」形象；以「主機板專業設計公司」自居的華碩，致力於專營 OBM 及 ODM 主機板產銷業務，憑藉技術、品質、產品上市及交貨時效在組裝市場紮根，讓 ASUS 很快成為高檔主機板的代名詞。華碩的「品質測試相容實驗室」更是在業界有極大的市場影響力，記憶體等零組件廠商，若在華碩報告中被指為不相容，有時還會因此失去訂單。

個人電腦自組市場形成的最大驅動力是產業分工趨勢，隨著華碩在主機板產業的成功，晶片組及主機板產業逐漸成形，賣電腦不再是 IBM 等國際大廠的專利；繼主機板之後，很快也有廠商投入到監視器、附加卡、硬碟機等零組件的專業經營，產業就此逐步發展出全新商業模式，自組電腦快速躍升為市場主流產品。儘管微處理器規格的世代更迭，已使得華碩的四八六主機板逐漸被世人淡忘，但它對個人電腦產業的發展仍是影響深遠、貢獻卓越。 ■■■



活動
報導

科技部「下世代通訊系統關鍵技術研發專案計畫」
第 1 年成果發表會

聯盟特約記者／顏志達

前言

未來的無線通訊網路將像我們呼吸的空氣一樣無處不在，不僅拉近個體的距離，而且通過支持個人和社會福祉的系統網路擁抱我們。未來網路的普遍性、速度和低延遲將允許當前不同的設備和服務成為分佈式智慧通訊、傳感和計算平台。小型蜂巢、大規模 MIMO、毫米波通訊是引領 5G 無線網路出現的三大基礎技術。本科技部計畫旨意鼓勵台灣學界組成團隊投入 B5G/6G 之

技術開發，提前研發未來 6G 產業所需的關鍵核心技術，並且提早為 6G 產業佈局。然而，本計畫為期四年，第一年成果發表會於 6/28 台大綜合教學館舉行。本科技部計畫共有 8 組團隊參與，每組團隊皆有 30 分鐘報告第一年內研發成果及 KPI 的達成，另外，中場休息時間，在講堂外會有每組團隊展示成果，以及詳細的解說技術。

開源 B5G/6G 核心網路開發計畫

本計畫可以細分三個子計畫：(1) B5G/6G 核網與時間敏感網路 (Time Sensitive Networking, TSN) 的整合以實現低延遲通訊。以太網路是世界上用於在設備之間傳輸數據最流行的通訊介質。儘管多年來以太網速度一直在提高，但還有另一個關鍵性能因素：確定性 (Determinism)。確定性網路以具有定義延遲的精確方式交換數據。由於以太網通訊基於盡力而為原則，因此以太網絡中的數據交換缺乏確定性。雖然在各界的積極研究與開發之下，有線網路的 TSN 已經可以在許多應用場景中被使用，如現代化工廠生產線，但在無線行動網路



科技部工程司李志鵬司長致詞



科技部下世代通訊系統關鍵技術研發專案計畫
召集人吳宗霖教授致詞



「開源 B5G/6G 核心網路開發計畫」
計畫主持人陳志成教授報告

當中由於無線通道狀況的不確定性，TSN 技術的實作仍然面臨極大的挑戰。陳教授其團隊在第一年計畫先實現 5G QoS 功能，將 3GPP QoS 機制分別實現於控制層及資料層中。(2) 開發相互認證機制、金鑰管理、非接入層安全機制及用戶層安全機制，目的於可防範終端裝置對核心網路的資安侵入。(3) 核網切片技術、MDAF 針對 AMF 執行擴增性管理及 Free 5GC 核網和 MEC 的整合，讓 5G 使用戶享有最大共享 5G 的軟硬體資源。另外，陳志成教授在於 4G/5G 多媒體系統之資安檢測技術榮獲科技部 2021 未來科技獎。

B5G/6G 通訊軟體技術

本計畫主要探討 5G O-RAN 開源軟體然而第一年計畫可分為五項子計畫。(1) 主要研發 O-DU Low 模組的軟體實體層技術，利用 GPU 平行處理，加速演算法運算（至少節省兩倍的總執行時間），達到可支援多使用端的 PRACH 偵測。(2) L2/L3 通訊協定及即時無線接取網路智慧控制，並且主要研究 O-DU High 模組的 MAC 排程器及 Near-RT RIC 相關的演算法。(3) 專注於 Non-RT RIC 模組優化的開發。(4) 專注於 SMO 模組所需的服務管理及自動化更新等技術的開發。(5) 專注於資訊安全機制的策略。最後，鄭瑞光教授提到目前與中華電信公司合作成立全世界第三間關於 OSC Community 研究實驗室，並且與中國移動共同協助 OSC 軟體檢測。



「B5G/6G 通訊軟體技術」計畫主持人鄭瑞光教授報告

具備全域智慧之 B5G/6G 三維行動組網與傳輸技術

本計畫著重於實現 B5G/6G 全像類型通訊（Holographic Type Communications, HTC）之關鍵技術，其中核心技術涵蓋五大面向：(1) B5G/6G 三維網路之無人機自主佈建規劃及數量的最佳化，相較於傳統二維網路，其覆蓋率可提升 30% ~ 40%。(2) 承載毫米波天線之無人機及資源分配最佳化設計，李大嵩教授提到目前根據模擬結果，顯示出可提升約 50% 以上的傳輸速度。(3) 三維毫米波網路協同式波束配置技術，用於多波束追蹤多用戶（無人機）位置情境，其利用波束配置演算法的最佳化，減少傳輸通道被障礙物造成斷線的問題。(4) 李教授提出三維網路之通道估算技術能針對無人機位置誤差進行修正，相對過去其他團隊所研究結果，李教授團隊提出的技術能降低約 13 dB 方均誤差。(5) 開發無人機的快取與聯合通訊的技術，能夠優化無人機的飛行軌跡，並且能有效地提升網路的最小吞吐量。



「具備全域智慧之 B5G/6G 三維行動組網與傳輸技術」計畫主持人李大嵩教授報告

基於中頻高頻段 MIMO 多天線系統之下世代終端及小基站通訊關鍵技術開發

本計畫提出的技術將應用於增強型行動寬頻通訊（Enhanced Mobile Broadband, eMBB）中，其最大目的是可提供更高頻寬及低延遲實現，預期可以達到 VR 和 AR 應用。故此計畫的最大目



「基於中頻高頻段 MIMO 多天線系統之下世代終端及小基站通訊關鍵技術開發 (1/4)」計畫主持人翁金輅教授報告

標是在中頻高頻段終端頻譜效率能高達 50 bps/Hz，此技術利用 (1) MIMO 陣列天線技術嵌入於小基站及用戶端上，(2) 高維度 MIMO 基頻技術，(3) RIS 輔助 MIMO 技術。翁金輅教授提到其團隊在計畫的第一年，已經建構 6G 中頻高頻段 (6 ~ 9 GHz) MIMO 測試平台 (4 組發射通道及 8 組接收通道)，可達頻寬 100 ~ 200 MHz 及超高調變 1024 或 4096 QAM。另外，終端之 4 通道 MIMO 之頻譜效率高達 32 bps/Hz 以上。

應用於下世代通訊之 240-GHz 毫米波無線收發機關鍵電路研發

6G 最高數據傳輸速率的基本要求預計是 5G 的 50 倍，用戶數據速度體驗至少是 5G 網路的



「應用於下世代通訊之 240-GHz 毫米波無線收發機關鍵電路研發」計畫主持人林宗賢教授報告

10 倍。此外，6G 將提供比 5G 更高的區域流量容量並連接更多數量的設備。憑藉更低的延遲和大大提高的可靠性，6G 將真正滿足自主移動、工業自動化和機器人技術的需求。此四年計畫分成四塊子計畫，分別為 (1) 著重於 THz 頻段天線與前端電路的整合，以及建構高頻元件量測技術。(2) 著重於毫米波頻段本地振盪器 (Local Oscillator, LO) 電路及鎖相迴路設計以產生 240GHz LO 訊號。(3) 透過高解析度數值技術來提升 Flash ADC 性能，達到高速傳輸的功能。(4) 透過人工智慧技術輔助，完成波束成形數位訊號處理器，以及建構校正處理器。

應用於及時四維感測的分時多工多天線波束形成次太赫茲 / 太赫茲系統

此計畫第一期成果可分成四大項：(1) 由於封裝製程能達到高頻、高功率極低介電損耗等優點，故利用系統構裝製程整合 Sub THz/THz 射頻晶片於一玻璃基板上為最佳辦法。(2) 透過分工合作方式，找出適當的介電材料與主動天線基板疊構，目前已經製作出許多樣式的天線，包括操作於 100 GHz 之功率放大器、100 GHz 覆晶式基板整合波導天線等成果。(3) 建構三維定位之毫米波 (38 GHz) 二發二收 MIMO 雷達系統。(4) 用於四維成像之八發八收 MIMO 雷達系統，可應用於提取生物生理訊號。



「應用於即時四維感測的分時多工多天線波束形成次太赫茲 / 太赫茲系統」計畫主持人洪子聖教授報告

下世代可重構電磁智慧面之創新關鍵技術研發

近期，出現了一種稱為可重構智慧表面（Reconfigurable Intelligent Surface, RIS）的新概念，其中每個環境對象都塗有可配置電磁材料的人造智慧表面。這些材料包含能夠控制無線介質及整合電子電路和軟體。RIS 可以通過不同的方式實現，包括：(1) 廉價天線的大型陣列，通常間隔一半波長、(2) 基於超穎材料的平面或共形大表面，其散射單元的尺寸和間距遠小於波長。與相控陣、多天線發射器和中繼器等其他傳輸技術相比，RIS 需要最多數量的散射單元，但它們中的每一個都需要最少且成本最低的單元作為支持。值得一提的是，建構 RIS 通常不需要功率放大器。綜合以上原因，RIS 構成了一種有前途的軟體定義架構，可以達到製造成本低、低安裝與維護成本、增強型波束成形、有效地解決障礙物受阻，延伸傳輸路徑，達到零死角傳輸，以及維持穩定訊號品質。這可能使電信運營商能夠塑造構成網路的通訊介質。因此，RIS 有可能改變無線網路的設計方式，引領人們期待的無線未來，並被視為實現智慧無線電環境（Smart Radio Environments, SRE）新興概念的使能技術。另外，RIS 可帶來產業效益，包含：(1) 延伸訊號的覆蓋範圍，進而降低基地台佈建數量及密

度、(2) 伴隨電費的大幅降低、硬體維護費用等營運成本、(3) 提升基站的使用效率及能源使用效率，並且有效地降低基站間的干擾。目前，張盛富教授提到 Sub-6GHz 的 RIS 系統已經被證實是可以大幅改善非直視傳輸（Non-Line-of-Sight, NLOS）的通訊品質，也驗證 RIS 可重製波束功能，且研究證明波束偏移高達 ± 40 度。

學界參與 3GPP 無線通訊標準計畫

Rel-17 中關於非地面網路（Non-Terrestrial Networks, NTN）的規範性活動的批准引起了研究人員對該主題的日益濃厚的興趣。Rel-17 NTN 工作項得到廣泛的供應商（終端設備、晶片開發、網路建構等）的支持。Rel-17 NTN 和技術規範組（Technical Specification Group, TSG）RAN 和 TSG SA 中的衛星工作項一直在朝著將衛星納入 3GPP 技術規範的目標前進。行動通訊和衛星行業之間的這種共同努力將實現衛星在 3GPP 生態系統中的全面整合，並為未來的衛星網路定義一個全球標準。這將解決未服務 / 服務不足地區的可達性和服務連續性挑戰，通過各種接入技術之間的連接提高可靠性，並提高網路在應對自然災害和人為災害時的彈性和可靠性。至今謝欣霖教授團隊已經有與 NTN、URLLC/IIOL 相關的專利產出、培育許多碩博士生以及開授 3GPP 相關課程。



「下世代可重構電磁智慧面之創新關鍵技術研發」計畫主持人張盛富教授報告



「學界參與 3GPP 無線通訊標準計畫」計畫主持人謝欣霖副教授報告



計畫團隊於6月28日舉行年度成果發表會



科技部工程司李志鵬司長、專案計畫召集人吳宗霖教授與計畫團隊主持人合影留念

由左至右分別為林光勳研究員、謝欣霖副教授、林宗賢教授、鄭瑞光教授、林甫俊教授、李大嵩教授、吳宗霖教授、李志鵬司長、徐碩鴻教授、洪子聖教授、楊谷章教授、洪樂文教授、魏宏宇教授、張盛富教授、陳淑鈞組長、簡志洪助理研究員。



活動 報導

台灣電磁產學聯盟報導

電磁能力認證測驗背景說明

教育部通訊人才培育先導型計畫電磁教育聯盟中心的教師團隊建立一項全國性之基本電磁能力認證機制，讓教師或企業在學生升學或就業時，能以一致性的標準評估學生能力，同時驗證學生在電磁領域的學習成效，也提供客觀的佐證資料。此外，亦希望藉由電磁能力認證機制提升社會、大專院校對於電磁教育的關注。在上述背景下，2014年1月14日第一屆「電磁能力認證測驗」正式啟動，並由台大高速射頻與毫米波技術中心及台灣電磁產學聯盟持續舉辦，其參與學生與實際成效超乎預期。其相關重要時程如表1。

表1 「電磁能力認證測驗」重要時程

2014年1月14日	發起與規劃，一年兩次，分為春季及秋季認證。
2017年1月	更改測驗時間，秋季認證提前為夏季認證；同步春季認證改名為冬季認證。
2017年6月	將測驗分為初級及中高級兩種類別。

表2為電磁能力認證測驗命題範圍及成績等級說明，命題範圍根據初級、中高級不同級別而有所不同，並沿用電磁教學聯盟中心教材模組題庫，包含向量分析、靜電學、靜磁學、馬克斯威爾方程式、平面波、頻域傳輸線、時域傳輸線、史密斯圖，共計八項電磁學基礎課程作為命題範圍。學生可以根據學校的教學進度與自己的學習狀況選擇適合的級別受試。除了能從中檢視自己的學習成效，也能評估自己是否達到從事電磁技術實作的核心基礎要求。每屆測驗結束後，皆會寄送成績給考生，其成績分為成績證明書或參加證明書。以此提供考生判斷此次測驗的成果，並作為電磁能力的佐證資料。

2022 夏季電磁能力認證測驗

表2 「電磁能力認證測驗」命題範圍及成績等級說明

	初級	中高級
命題範圍	向量分析、靜電學、靜磁學、馬克斯威爾方程式	向量分析、靜電學、靜磁學、馬克斯威爾方程式、平面波、頻域傳輸線、時域傳輸線、史密斯圖
題數	12題（8題簡易+4題中等）	24題（16題簡易+8題中等）
成績等級	依加權分數可分： 優等：分數81.25分以上 通過：分數50~81.25（不含）分	依PR值可分： 頂尖：PR值96以上 特優：PR值85~95 優等：PR值70~84 良好：PR值50~69
	以上成績寄送成績證明書，其餘寄送參加證明書	

本屆測驗成果報告

2022夏季電磁能力認證測驗於2022年5月28日上午10點至中午12點於全台14所學校，共計17個考場舉行，而自2021冬季電磁能力認證測驗起，為滿足所有對電磁能力認證測驗有興趣的學生之需求，除了原本辦理的時段，新增下午場次，於同日下午1點至下午3點於國立台灣大學舉行，總報名人數612人，考場列表可見表3。

圖1為2022夏季電磁能力認證測驗的報名與到考人數。中高級的到考率為65.3%；初級的到考率為74.3%。本次因受疫情影響，為保護其他考生的健康，禁止確診者（含快篩陽性）、居家隔離者、自主防疫者（禁止出入人潮擁擠場所）應試；又因多數學校改為遠距教學，許多學生已返鄉，故本次到考率比往屆低。各所大學報名中高級的實際到考人數可見圖2；初級則見圖3。

表 3 2022 夏季電磁能力認證測驗之考場列表

區域	學校	考場
基隆	海洋大學	延平技術大樓 702 室 (TEC702)
台北	台大	計算機中心 110 電腦教室
		計算機中心 212 電腦教室 (含下午場)
		計算機中心 206 電腦教室 (含下午場)
		計算機中心 116 電腦教室
台北	台科大	第二教學大樓 T2-510 開放系統實驗室
桃園	中央大學	電機館 (工程二館) 電腦教室 (E1-219)
桃園	元智大學	元智七館 R70827
新竹	清華大學	工科館 404E 電腦教室
台中	中興大學	電機系館 401PC 教室
台中	東海大學	人文暨科技館 HT002
台中	逢甲大學	電通 401 電腦教室
南投	暨南國際大學	科技一館 310 教室
彰化	彰化師範大學	工學大樓 EB211
高雄	高科大	立誠樓 4505 室 (天線及微波實驗室)
屏東	屏東大學	屏商校區教學二館 M2412
澎湖	澎湖科大	電信工程系實驗大樓 4 樓通訊實驗室 (B403)

本次測驗中高級成績等級為頂尖 (PR 值 96 以上) 的考生共計 7 人；特優 (PR 值 85 ~ 95) 的考生共計 26 人。其他成績等級依序為優等 (PR 值 70 ~ 84) 共 30 人、良好 (PR 值 50 ~ 69) 共計 46 人。圖 4 為詳細 PR 值分布狀況；各題型答對比率見圖 5。

在本次初級測驗的成績等級中，成績優等 (分數 81.25 分以上) 的考生有 2 人，成績通過 (分數 50 分 ~ 81.24 分) 的學生則共計 48 人。初級測驗詳細的加權成績分布狀況可參考圖 6，各題型答對比率可參考圖 7。

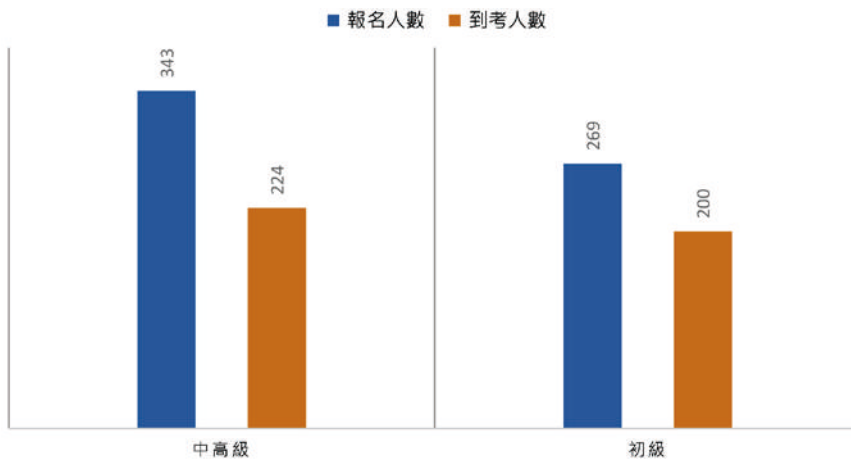


圖 1 2022 夏季電磁能力認證測驗報名人數及到考人數

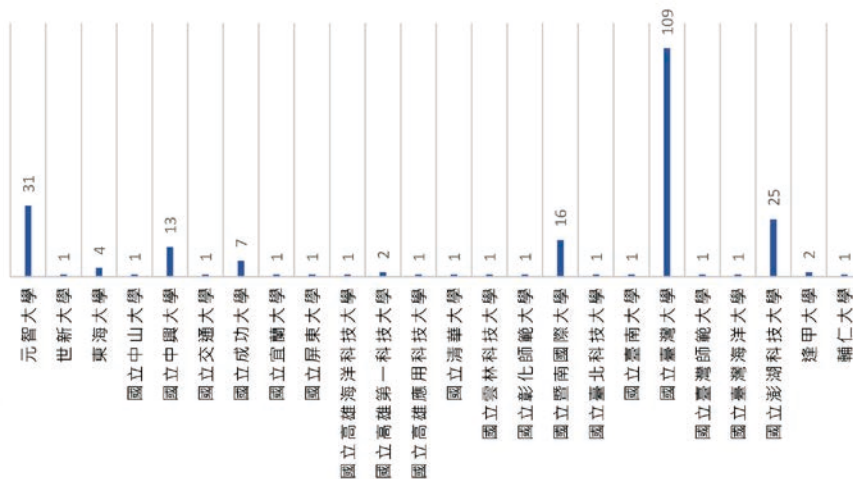


圖 2 2022 夏季電磁能力認證測驗各校到考人數 - 中高級

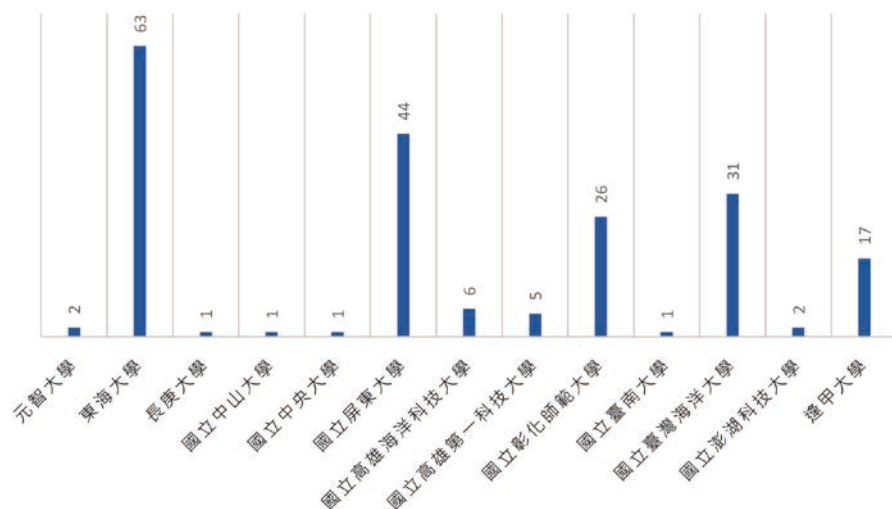


圖 3 2022 夏季電磁能力認證測驗各校到考人數 - 初級

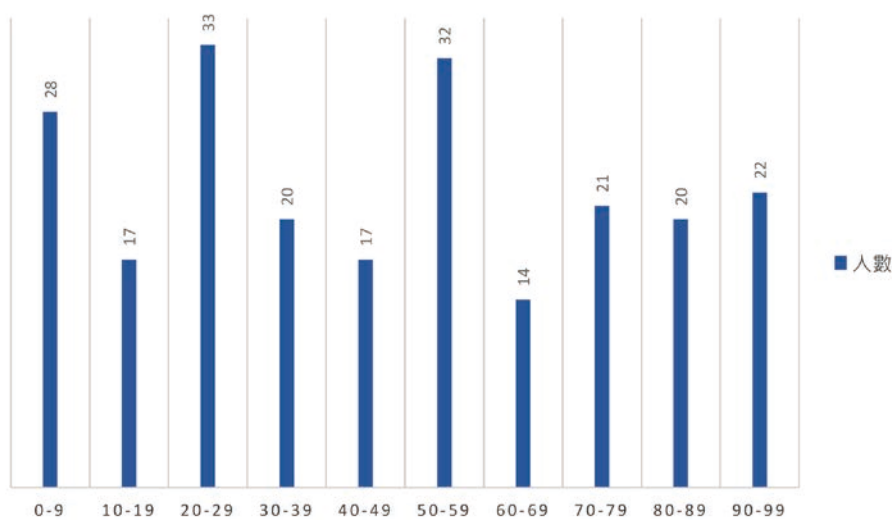


圖 4 2022 夏季中高級測驗 PR 值分布狀況

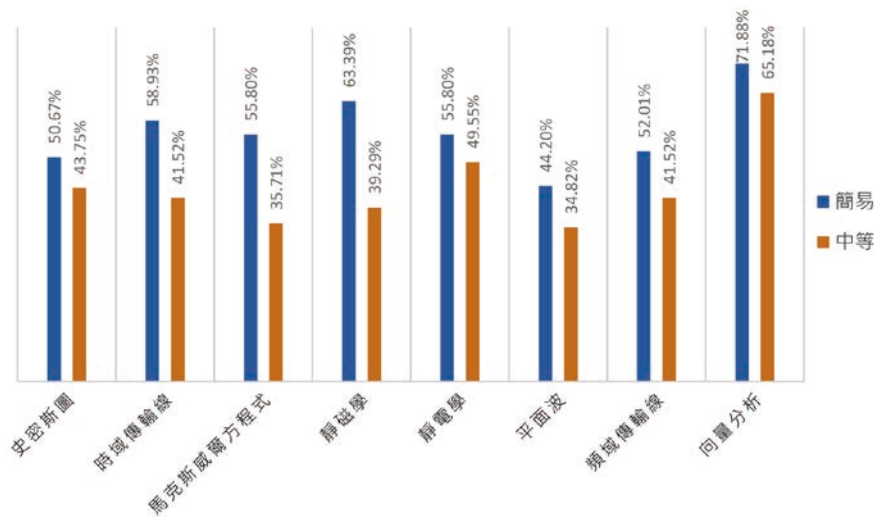


圖 5 2022 夏季中高級測驗各題型答對比率

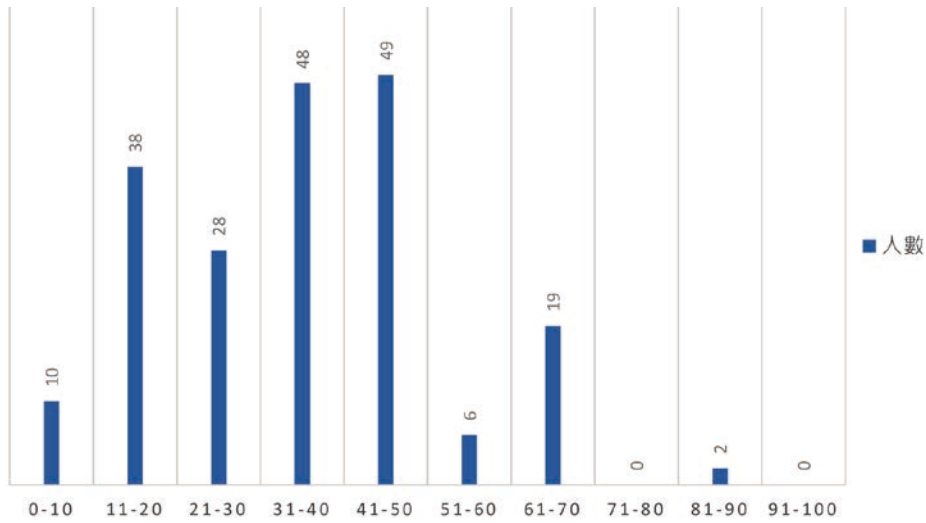


圖 6 2022 夏季初級測驗加權成績分布狀況

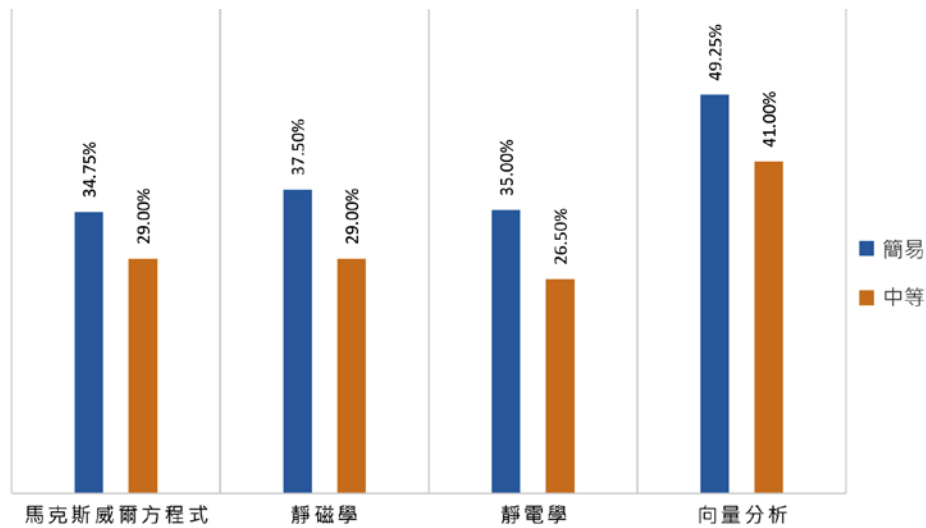


圖 7 2022 夏季初級測驗各題型答對比率

歷屆測驗人數及成績比較

圖 8 為歷屆電磁能力測驗之到考總人數分布，自 2017 夏季認證測驗起，到考人數皆高於 300 人，並從 2020 冬季起皆高於 430 人，顯示出參加電磁能力認證測驗的人數已愈趨穩定，但

本季因受大專院校改為遠距教學影響，以及因應防疫措施，到考人數下降。圖 9 為 14 屆電磁能力認證測驗中高級成績比率分布狀況；圖 10 則為自 2017 夏季起，共計 9 次初級測驗的成績等級比率。

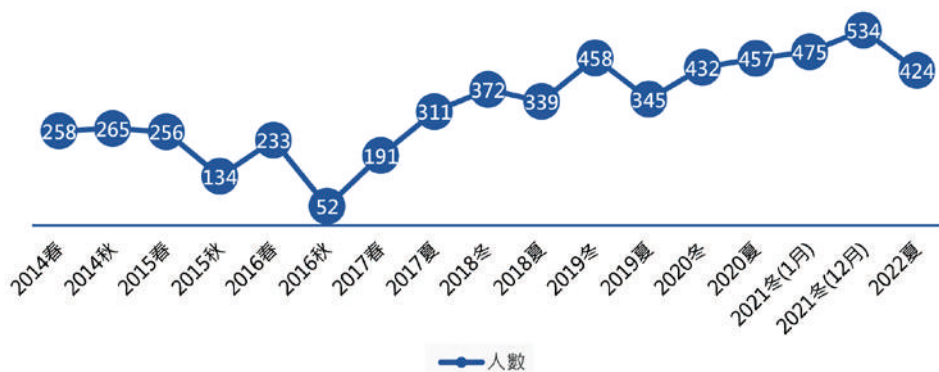


圖 8 歷屆測驗到考總人數

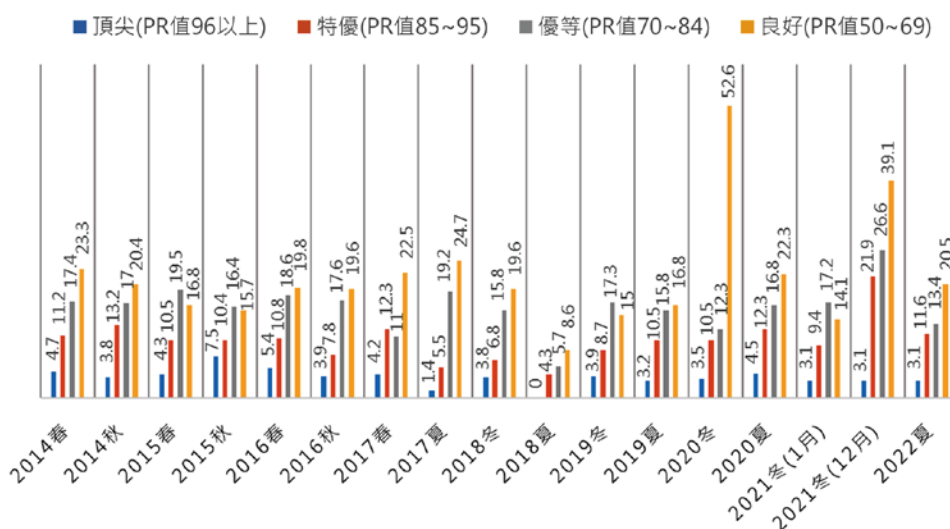


圖 9 歷屆中高級測驗的成績等級百分比

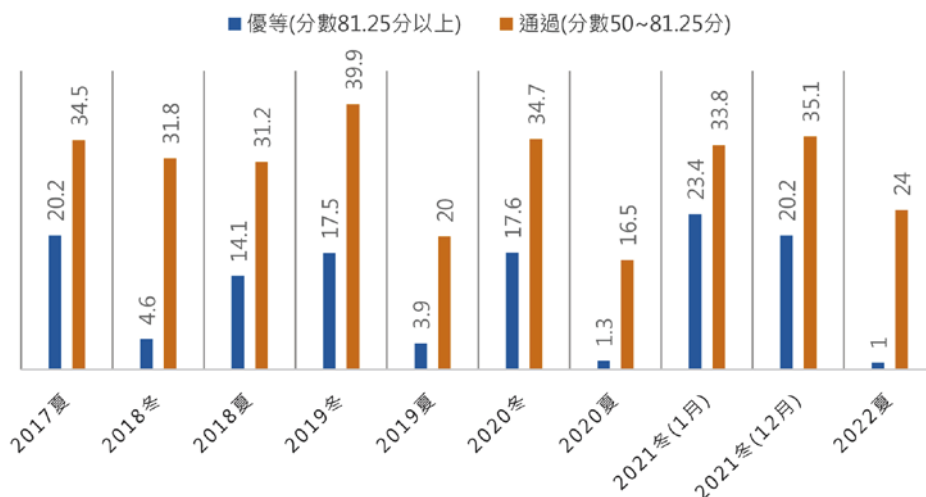


圖 10 歷屆初級測驗的成績等級百分比



人物
專訪

■ 專訪台科大 校長 顏家鈺

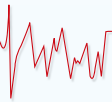
聚焦 AI、智慧製造， 「理論與實務並重」 領導台科大邁向台版 MIT

聯盟特約記者／陳禹蓁

任教與研究逾 30 年的顏家鈺現為台灣科技大學（下稱台科大）校長，顏家鈺從 1989 年學成歸國於台灣大學任教，投入硬碟機與光碟機研究，坐擁台灣硬碟機第一把交椅頭銜；後續與業界合作，開發仿生昆蟲之運動控制、人體外骨骼裝置技術；近年投入學術行政，曾任台大機械系系主任、台大工學院院長，後輾轉至台科大接任校長。從其過去豐富的實務經驗可以觀察出顏家鈺「理論與實務並重」的治學理念。他強調工程是一門實用的科學，過去豐富的實務經驗讓顏家鈺更重視學術研究與產業界的結合，顏家鈺自去（2021）年起接任台科大校長後，致力延伸產業與學校的合作觸角，期許將台科大打造為「台版 MIT」，成為一所既有研究能量又對產業發展有影響力的大學。

電磁聯盟有幸於 2022 年 6 月專訪現為台科大校長的顏家鈺，在訪談中，顏家鈺野心勃勃地期許將台科大打造成與產業界接軌的實驗基地，像是 MIT 一樣吸納產業界各方投入資金在學校的實驗室展開研究。顏家鈺分享電子相關產業正處於蓬勃發展的階段，加上有台積電的帶領，產業對於人才有強烈的需求，去年年底以 IC 設計為中心的四所半導體學院已全部成立。他語重心長地提醒半導體產業不僅有 IC 設計，相關半導體設備也扮演舉足輕重的角色，例如製程中精密定位亦是值得發展的方向，顏家鈺過去幾十年見證台灣伺服器裝置的發展，體認到台灣定位技術的快速進步。台科大在今年設立產創學院，產創學院不做 IC 設計，而以智慧製造、人工智慧、能源永續科技為主軸設立三個研究所，共同培育重點產業人才。





從力學到機電，擅長精密系統之機電整合技術

顏家鈺因為對力學的興趣，大學聯考時就將機械系做為第一志願，後來順利考上清大動力機械系，求學階段正好時逢 1970 年代第一次能源危機，國家對於機械節能之人才培育相當重視，顏家鈺也因此選擇選擇熱流科系，赴美國熱傳科系首屈一指的明尼蘇達大學就讀。但是真正開始就讀之後，顏家鈺才發現就算是在喜歡的機械領域，還是有自己念起來不是那麼得心應手的科目。後來轉赴柏克萊大學念系統控制，才覺得唸起來比較喜歡。

經歷在柏克萊六年的學習，顏家鈺在 1989 年返台回台大擔任副教授，顏家鈺所學專長之一是「電腦硬碟機伺服系統」。硬碟機是過去最廣泛使用的數位記錄媒體，舉凡電腦周邊、iPod 音樂播放器、網路資料儲存伺服器都是利用硬碟作為儲存的媒介。硬碟機的原理是來自電和磁的相互感應，當通入電流時，會產生感應磁場，硬碟主要就是靠碟片上不同位元小磁鐵的磁化方向，來記錄欲儲存的資訊。

顏家鈺學成歸國後時逢台灣硬碟機起步發展，數家廠商找上他進行研究，回憶過往，顏家鈺滿意地說：「很少剛剛回國的教授，一回來就可以帶著老教授做計畫」，在顏家鈺與研究團隊的努力之下，提高了硬碟機的速度、性能，增加數據貯存量。在台灣硬碟機的發展史上顏家鈺有空功不可沒的重要地位，甚至獲得台灣硬碟機研究第一把交椅的美譽。

硬碟機主要是由具有奈米級磁性顆粒的「碟片」和負責寫入與讀取訊號的「磁頭」所構成，當磁頭寫入或讀取訊號時碟片會以每分鐘幾千轉的高速旋轉，且磁頭的飛行高度只有 10 奈米。飛行距離越小，磁頭讀寫數據的靈敏度就越高，如何讓磁頭飛行處在適當的位置是研究團隊面臨的考驗之一，也因為硬碟機需要仰賴非常精密的控制，顏家鈺和研究團隊在精密伺服器和嵌入式

系統頗有經驗，開啟了後續顏家鈺與其他廠商的合作。

約在 2000 年後，顏家鈺轉往奈米操控、仿生機器人、生醫訊號處理器、精密工具機等研究領域發展。顏家鈺解釋，奈米技術的發展有人是以 bottom up 的方式以材料、化學反應做研究，顏家鈺則是以 top down 方式，直接用原子力學，或是掃描電子顯微鏡來做操控。顏家鈺曾領導團隊進行「訊號融合於仿生昆蟲之運動控制」研究，顏家鈺和研究團隊致力於如何透過控制讓機械可以模擬實際昆蟲在前進時 6 隻腳的移動，顏校長也帶領團隊研究「外骨骼裝置」，希望可以透過外骨骼來拓展病患的活動能力。顏家鈺專精硬碟機、光碟機等精密設備，大家知道顏家鈺的研究團隊在精密伺服系統、嵌入式系統的專業。顏家鈺表示，從硬碟機、光碟機開始，「變成精密伺服大家會知道有我這麼一個人在做這個東西，衍生下來人家就漸漸覺得，我如果要這個地方需要這種專長的時候，他們就會找到我。」

見證產業榮衰，從硬碟機研究投入多元服務

從硬碟機、光碟機到奈米操控與精密系統之機電整合技術，顏家鈺三十載的學術歷程也見證了產業的榮衰變化，他稱此為「高科技教授的快樂與悲哀」，高科技產業技術迭代快速，且政府的重點產業會隨著世界趨勢有所變化，顏家鈺做硬碟機的時候可能是台灣第一把交椅，但政府差不多 4、5 年前在 IC 和硬碟中選擇了 IC，硬碟於是逐漸沒落。「這就是我的快樂跟悲哀」，顏家鈺緩緩地說：「我的快樂是台灣的光碟機可以說我的學生占了蠻大一塊，但是到後來光碟就沒了。」

幾十年來他觀察到台灣的機電產業和定位技術愈來愈強，「我回國的時候機電產業其實是剛起步而已，到現在到很成熟的階段。外商艾斯摩爾（ASML）設備裡面核心的一些伺服裝置，都是台灣做的，台灣的中間核心技術愈來愈強。」

現在顏家鈺希望台灣可以利用高速、超精密的定位技術作為競爭優勢，發展半導體設備。

顏家鈺豐富的實務經驗反映其「理論與實務」併重的治學理念，問到他為何有這樣的理念？答案其實很簡單：「我一直覺得我是工程學院嘛，一直覺得工學院的教授不能只做純研究，因為純研究我們有學院在做，所以我們應該要做的是產業需要的東西。」

顏家鈺也積極投入社會服務，曾任台北市木柵線體檢委員，台北市多條捷運線的初勘、履勘委員，交通部高速鐵路、高雄捷運橘線的履勘委員，獲頒北市府多項獎牌。顏家鈺表示：「照理來說教授還是要以研究為重心，不過社會服務其實也是教授的責任。」顏家鈺第一次接觸社會服務是 1996 年通車的捷運木柵線體檢，顏家鈺認為身為教授，應該要為公共服務盡力，「讓大家都可以捷運可以用」，所以參與了這次的體檢。捷運體檢也為顏家鈺帶來滿滿收穫，大型工程的控制系統和他以前熟悉的精密系統有著天壤之別：「一個精密的系統量測設備，整套加起來可能半個房間就解決掉了，半個房間可能就已經幾千萬的設備，但是這種大的工程光他的控制器可能就是整個校長室！」令顏家鈺欽佩的是捷運系統大歸大，不過論及控制的精密程度卻不輸小型系統，他解釋精密度是相對的概念：「比如說我的行程這麼長，我控制到 1 個奈米就很厲害，如果我的行程是幾十公里，從台北到淡水，我控制到 1 公分是一樣的厲害。」顏家鈺認為參與捷運體檢是大開眼界，也更了解工程技術上還有許多各方專業，因此也變得更謙虛。

2011 年顏家鈺成為台大工學院院長，一做就是 6 年，期間的代表作為籌資興建工學院綜合新館。為了讓師生有更好的學研設施，顏家鈺一上任就重啟工學院綜合新館興設計畫。其實建館計畫延宕十多年、期間歷經 6 個校長還是不成。經費教育部出 3 億，剩下一半要自籌。顏家鈺憑藉其產學界人脈與行政能力，積極整合政府與民間

資源，終於推動工學院綜合新館的興建。

募款事件讓顏家鈺聲名大噪，時值台科大新任校長遴選，顏家鈺受邀競選並順利當選台科大校長。回想起來雖然有些意外，不過顏家鈺認為自己相當願意投入。他再次重申自己工學院的背景，認為研究就是應該要配合產業需要，他期待學校的研究有機會能夠引領廠商，甚至吸引廠商挹注資金協助研究。

盼台科大成為台灣 MIT，積極推動產學合作

顏家鈺認為，政府並沒有思考產業界的人才需求，缺乏適當的人才分配規劃，2021 年台、清、交、成四所大學陸續成立以 IC 設計為中心的「半導體學院」，顏家鈺反其道而行：「我不做半導體、不做 IC 設計，但我從機電、人工智慧、資安領域切入」，顏家鈺認為政府沒有重點發展不代表需求不存在，既然政府沒有說要成立機電學院或人工智慧學院，顏家鈺就自己做。2022 年台科大產學創新學院（產創學院）正式成立，與 10 多家廠商合作，是台灣第一個以智慧製造、人工智慧等領域獲准設立的學院。

產創學院下有智慧製造科技研究所，研究工業數據科學、智慧製造、影像處理、自動化與機電整合；還有人工智慧跨域科技研究所，將人工智慧與其他領域結合擴大智慧應用範圍；能源永續科技研究所則專注在電力電子和能源科技上。顏家鈺對這些實驗室寄予厚望，他認為這些實驗室有能夠引領廠商的潛力，引發廠商動機想知道這些實驗室究竟在做什麼。顏家鈺也積極擴張產學合作藍圖，親自出馬合作，智慧機械實驗室就吸引了科技大廠上銀電子、達豐電子進駐。

顏家鈺對台科大發展的期望可以反映在他參選台科大校長候選人的政見：「技職人才 π 型培育計畫」上，有別於以往的 T 型人才，除了專業能力與博雅素養外，顏家鈺希望學生要有充分的國際橋接能力，教學層面則培養學生擁有絕佳解決問題的實務能力，以及永續發展目標的信念，

智慧製造科技研究所

工業數據科學、智慧製造與營運、影像處理與深度學習、機器人工程及自動化技術

人工智慧跨域科技研究所

人工智慧與機器學習、人工智慧之電腦圖學與視覺應用、跨域資料科學處理與應用、跨域資訊安全科學應用、人工智慧之網通多媒體應用、人工智慧跨域精準運動科學應用、人工智慧跨域醫療資料處理

能源永續科技研究所

電力工程、電力電子、循環經濟、能源科技



期許學生們除了為企業最愛之外，更能成為綠色台灣、永續地球的中堅人才。

顏家鈺也留意到台灣少子化以及企業人力短缺現象，要使台科大能如 MIT 般引領企業解決問題，必須提出新的策略，首要目標是提供充分資源與完整配套，像是積極鼓勵國際人才留台發展，發揮專業研發能量。想要讓台科大成為台灣 MIT 並非一蹴可幾，在設立各階段目標以及施行做法時，都需全盤考量學生權益、學校資源與業務工作分配，並需不斷在實踐中進行調整，目標有了、方向對了，如果做法可以更好，將會進行修正，一步一步實踐心中的理想校園。

鼓勵有心投入機電系統學子，鑽研系統整合核心能力

目前台灣電子相關產業正處於蓬勃發展階段，產業對於人才有強烈需求，因此，政府與企業都投入各種資源，為樂於學習的學子，培養能夠進入產業服務的專業職能。顏家鈺建議，對於機電系統有熱誠的學員，除了須具備基礎電學與磁學知識外，系統整合所需的軟體建構及邏輯能力，更是能幫助在建立系統過程，提供更全面的解決方案。學子若有心投入奈米科學領域，學習最先進的半導體製程技術，包括：光罩蝕刻製程、奈米鍍膜技術、3D IC 製程等，都是領先全球的奈米操控製程；具備這些能力，不僅可以認

識該產業的特性，學習與半導體產業溝通的共同語言，更能培養投身產業服務的專業能力。除此之外，無論是何種領域的專業人才，皆應培養具備問題解決、創新研發、具國際移動力的能力，並提升實務經驗，才能消弭學術與產業應用間的落差。■

顏家鈺校長 簡歷

現任

國立台灣科技大學校長

學歷

美國加州大學柏克萊分校 機械系系統控制 博士

經歷

國立台灣大學工學院院長
國立台灣大學智能機械研究中心主任
國立台灣大學機械工程學系系主任
台大嚴慶齡工業研究中心主任
財團法人台慶科技教育發展基金會董事長
國科會自動化學門召集人
中華民國自動化科技學會理事長
財團法人台灣營建研究院董事
台灣機器人學會監事
行政院公共工程委員會諮詢委員
工業技術研究院機械所顧問

+ Job Opportunities

世界的距離有多遠，由身懷絕技的您來做主~

歡迎加入我們的行列! 詳細職缺內容請至104網站。

軟體工程師

- + 電子、電機、通訊、電信、資工相關科系畢
- + 熟悉C/C++程式語言，有Linux開發經驗者尤佳
- + 未來負責前端網頁及IoT嵌入式系統開發

RF/電子產品工程師

- + 電子、電機、通訊、電信、資工相關科系畢
- + 熟悉AutoCAD, Circuit Design, OrCAD
- + 未來負責微波電路設計/無線充電電路設計

產品工程師

- + 電子、電機、通訊、電信、資工相關科系畢/熟悉RF
- + 未來負責新產品NPI, 環境驗證測試, 量產前準備/測試站問題分析與改善



+ Our Company

- + 國內首家專業的微波及衛星通訊公司
- + 製造基地：台灣新竹科學園區、中國江蘇省無錫市
- + 研發中心：美國California、丹麥Hillerød
- + 積極投入虛擬化無線接入網 (vRAN) 及低軌衛星 (LEO) 商機
- + 北美高階衛星電視接收高頻頭市占率第一供應商

+ Benefits

激勵與肯定

- + 三節獎金及年度盈餘分紅
- + 提供激勵措施獎勵績優
- + 專利獎金/績優表揚/資深獎勵
- + 內部晉升調遷制度



保障與關懷

- + 勞保、健保、退休金提撥及團保
- + 結婚、喪葬、生育、傷病住院給付
- + 提供醫療保健服務/定期員工健檢
- + 急難救助及重大災變補助

訓練與發展

- + 海外專業工作歷練及集團內培訓
- + 多職能及多能工培育
- + 工作授權、任務指派、專案參與
- + 全額補助內/外訓練課程

生活與休閒

- + 設有員工休閒中心及圖書室
- + 年度旅遊補助、家庭日活動、多元化社團
- + 生日禮金、三節賀禮、特約廠商優惠
- + 員工餐廳

mtg 台揚科技股份有限公司

若有任何招募事宜，歡迎來電洽詢人力資源部招募任用組
Tel: 03-5773335 Fax: 03-5777121

新竹市科學園區創新二路1號
招募信箱: talents@mtigroup.com
公司網址: www.mtigroup.com



國家中山科學研究院 資訊通信研究所

熱烈招募 優秀研發人才

智慧國防
AI科技

物聯網
IoT

前瞻通信
技術



智能
自動化
製造

智能
資安防護

區塊鏈
技術

★具競爭力薪資

研發類工程師博士月薪7萬9起
研發類工程師碩士月薪5萬8起
技術類技術師學士月薪3萬9起
年終工作獎金

★照顧員工的健康與生活

免費員工宿舍、員工餐廳美食街
定期免費員工健康檢查
附設專屬醫院看診掛號費減免

★工作與生活平衡

豐富多元的社團活動、各項運動及文康活動
五星級健身房、附設逸光幼稚園



Unimicron 欣興電子 | 職缺欣訊

實習預聘

實習職缺

高頻高速製程相關
機械設備自動化相關
綠能環保相關
AI智能智慧相關
程式設計通訊相關
全面品質管理相關

對象與制度

大四、碩博士班在學生，讓自己擁有不一樣的體驗！
另外分成學期制、專案制、時薪制，三種制度，依照你的課表安排！

實習好康

享有正職同仁相關福利
享受完整訓練培育課程，以及專業輔導員引導
畢業後留任可接續年資，薪資與年資雙雙贏在起跑點！

最新職缺

研發	<ul style="list-style-type: none"> ● 新產品導入之技術開發 ● 新產品試產及量產導入新材料開發專案執行 	◎ 材料/化學/化工/電子/電機/機械/物理等理工相關科系
電路設計	<ul style="list-style-type: none"> ● 熱應設計分析、設計佈線模擬、電路設計分析 	◎ 電機/電子/機械/通訊等理工相關科系
製造	<ul style="list-style-type: none"> ● 製程程序管理、產線問題解決、人員訓練管理品質管控 ● 生產成本管理與改善 	◎ 工工/材料/化學/化工/電子/電機/機械/物理等理工相關科系
製程	<ul style="list-style-type: none"> ● 製程設定(兼顧品質與效能)、異常分析與改善良率提升 ● 新製程/新技術導入 	◎ 材料/化學/化工/電子/電機/機械/物理等理工相關科系
智能工廠 (大數據、自動化)	<ul style="list-style-type: none"> ● 評估與規劃機台自動化系統，整合機台資料收集與控制 	◎ 資訊工程/工業工程/電子電機工程/數學統計相關
設備	<ul style="list-style-type: none"> ● 工廠設備維護、機器日常保養自動化控制PLC設備規劃 	◎ 電子/電機/機械/自動化控制光電/輸機
環工廠務	<ul style="list-style-type: none"> ● 處理廠區電機、機電、空壓設備相關維修保養與規劃。 ● 工廠廢水/空污/供藥系統操作、管理、改善 	◎ 環境工程/電機/電子/冷凍空調/機械

各廠地址

(山鷲廠) 桃園市龜山區山鷲路177號
(合江廠) 桃園市中壢工業區合江路12號
(合二廠) 桃園市中壢工業區合川南路2號
(新豐廠) 新竹縣新豐鄉中崙村290號

(蘆二廠) 桃園市蘆竹區南山路二段470巷21號
(蘆三廠) 桃園市大園工業區民權路5號
(楊梅廠) 桃園市楊梅區新農街二段209巷166-1號



招募中心：03-3500386 #26800 信箱：recruit@unimicron.com

加入欣興·成就新星



職稱	工作地點	科系	工作內容
數位IC設計工程師	<input checked="" type="checkbox"/> 台北 <input checked="" type="checkbox"/> 新竹 <input checked="" type="checkbox"/> 台南	電子/電機工程 相關科系	1. Develop and implement the timing controller of TFT-LCD panel or relative functions/algorithm 2. 對MOBILE(手持裝置)驅動晶片的數位IC設計工作有興趣者 3. 觸控IC, TDDI or 指紋辨識 IC 開發經驗 4. MCU or DSP IC開發經驗
類比IC設計工程師	<input checked="" type="checkbox"/> 台北 <input checked="" type="checkbox"/> 新竹 <input checked="" type="checkbox"/> 台南	電子/電機工程 相關科系	1.SERDES CMOS Circuit Design (HDMI,DisplayPort, or USB3.0). 2.All Digital PLL Circuit Design.
系統軟體設計工程師	<input type="checkbox"/> 台北 <input checked="" type="checkbox"/> 新竹 <input checked="" type="checkbox"/> 台南	電子/電機工程 相關科系	1. 有電容式觸控韌體開發相關經驗 2. 有電容式觸控演算法開發相關經驗 3. 熟悉8051組合語言,C ,C++ ,C# 4. 有Linux/Android driver開發相關經驗 5. 有MCU(8051/ARM...)相關經驗 6. 熟USB interface 7. 具相關driver開發經驗
前/後端程式設計師(車用)	<input type="checkbox"/> 台北 <input checked="" type="checkbox"/> 新竹 <input type="checkbox"/> 台南	電子/電機工程 相關科系	1. 開發公司內部Web日誌的網頁設計開發及基本UI/UX 2. 後端運作及資料庫存取，串接 RESTful API、Access SQL
演算法設計工程師	<input type="checkbox"/> 台北 <input checked="" type="checkbox"/> 新竹 <input checked="" type="checkbox"/> 台南	電子/電機工程 相關科系	1. Image/Video 影像處理演算法設計開發經驗 2. 機器學習(AI)相關開發經驗(ex: tensorflow, keras...) 3. embedded system coding 相關經驗 4. 曾有DSP or GPU coding 相關開發經驗尤佳
硬體研發工程師	<input type="checkbox"/> 台北 <input checked="" type="checkbox"/> 新竹 <input checked="" type="checkbox"/> 台南	電子/電機工程 相關科系	1. FPGA與IC硬體PCB系統設計及驗證 2. PCB功能驗證與測試 3. 跟進並解決專案研發至量產階段的問題 4. 製作技術文件，對內部及客戶進行技術分享，教育訓練 5. 客戶端產品Design In技術支援 6. 協助客戶電路開發問題解析與驗證工作
IC系統應用工程師	<input checked="" type="checkbox"/> 台北 <input checked="" type="checkbox"/> 新竹 <input checked="" type="checkbox"/> 台南	電子/電機工程 相關科系	1. IC 之規格訂定與驗證 2. 具備C# 或 C++ 能力, 以開發IC驗證軟體與IC驗證系統 3. FPGA系統設計與驗證 4. 客戶端車載/筆電/手機與面板模組Design In技術支援
SI/PI/EMC工程師	<input checked="" type="checkbox"/> 台北 <input checked="" type="checkbox"/> 新竹 <input checked="" type="checkbox"/> 台南	電子/電機工程 相關科系	1." Chip+PKG+Board" modeling & co-simulation for pre-silicon SI/PI/EMC analysis. 2.Co-work with RD/CAD/SE for chip design-in SI/PI/EMC issue support. 3.Gbps interface SI/PI co-design and validation, such as HDMI, VBO, eDP, MIPI, etc. 4.Provide pkg/board-level SI/PI/EMC design guideline or reference design.

歡迎您將履歷請寄到resume@himax.com.tw 更多職缺內容請上104查詢



auden^o
耀登集團
Auden Techno Corp



加入耀登 捷足先登

- 天線研發工程師
- 軟韌體研發工程師
- 射頻電路研發工程師
- 溫室氣體盤查輔導師



耀登官網



加入我們

2022華碩電腦徵才職缺資訊

ASUS INCREDIBLE BEGINS

熱情招募電機電子相關科系同學投遞以下職缺：

1. RF Circuits Talent
2. Antenna Design Talent
3. All Electromagnetic Related Talent
4. SI (Signal Integrity)/PI (Power Integrity) Talent

開始招募時間：即日起～

-----應徵 3 步驟-----

1 準備申請資料

- 個人履歷與自傳
- 在校成績單

2 履歷投遞

- 至華碩人才招聘填寫履歷，並應徵職缺

3 資格審查與面談

- 等候面談安排



請掃QR Code投遞履歷
(華碩人才招聘網)



請掃QR Code了解更
多徵才活動資訊

GARMIN.

MAPPING YOUR FUTURE



Garmin為GPS領導廠商，我們的產品應用於五大領域
航空、航海、汽車導航、戶外運動與健身休閒
工作機會垂直整合，從研發、製造、銷售到客服，徵才職缺遍布全球
我們持續擴大團隊規模和期盼更多頂尖人才加入

正式職缺

- 製造工程
- 產品品質工程
- 機構工程
- 顯示器與光學技術工程
- 軟體工程
- 經營管理
- 電子工程
- 供應商管理

掃描QR CODE查看更多職缺資訊



最新活動

自聯盟成立以來，一直希望能提供更好的會員服務。初期曾設立產學聯盟徵才媒合網，由於操作及註冊程序較為繁瑣，效益不侷專業的人力銀行網站，因此希望能調整運作方式。我們知道各位會員很希望每年都能招募到各大專院校優秀傑出的畢業生，因此調整聯盟可協助項目如下：

- **轉發徵才或實習訊息：**

如您需要聯盟代為轉發相關徵才或寒暑假實習訊息，惠請將訊息內容告知我們，聯盟將協助轉發相關訊息給全國 170 多位聯盟教師及 8 校學生。

- **開放企業會員擺設徵才攤位：**

為提供更有效益的媒合方式，聯盟擬於每次的季報中，免費開放企業會員擺設徵才攤位、徵才集點活動及徵才說明會。

- **於季刊中刊登徵才訊息：**

聯盟每季除紙本發行外，亦同時發行電子版本，寄送對象包括聯盟會員、教師以及電磁相關單位，電子季刊寄送對象則為聯盟企級會員、研級會員、聯盟 170 多位教師、聯盟 8 校學生（超過 600 名研究生），以及先前活動參與者（上千位），開放每位會員可於每次季刊中刊登 1 頁 A4 之徵才訊息，出刊前將詢問各位會員是否提供徵才稿件，敬請踴躍報名。

- **可邀請聯盟教授於徵才說明會中致詞：**

會員在各校的徵才說明會中，如需邀請聯盟教授撥冗出席簡短致辭，歡迎不吝告知，聯盟會協助後續安排。

電磁產學聯盟儀器設備及實驗室借用優惠方案 ~ 歡迎會員踴躍申請

為了確實落實跨校產學合作及資源共享的目標，聯盟彙整各校微波儀器及實驗室的借用辦法及收費標準，並特別訂定「電磁產學聯盟廠商申請使用儀器設備及實驗室優惠方案」，歡迎聯盟會員踴躍申請利用，詳情請上聯盟網站查詢（網址：<http://temiac.ee.ntu.edu.tw> → 關於聯盟 → 聯盟實驗室）。

聯盟會員專區

徵才媒合服務	<ul style="list-style-type: none"> ● 轉發徵才或實習訊息 ● 開放企業會員擺設徵才攤位 ● 於季刊中刊登徵才訊息 ● 可邀請聯盟教授於徵才說明會中致詞 ● 相關說明：http://temiac.ee.ntu.edu.tw/app/news.php?Sn=208 	
會員邀請演講	<ul style="list-style-type: none"> ● 會員自行邀請聯盟教授前往演講 ● 聯盟可提供演講部分補助 (聯盟補助上限 3,000/ 次，每位會員一年至多申請 2 次) ● 相關說明：http://temiac.ee.ntu.edu.tw/news/news.php?Sn=203 	
會員舉辦季報	<ul style="list-style-type: none"> ● 補助各界申請辦理季報，初期希望能以 IEEE MTT 支會、AP 支會、EMC 支會為主 ● 每次補助上限 8 萬元 (補助金額由召集人決定) ● 申請案以彈性提出方式申請，下一年度請於前年度 9 月底之前將申請提交聯盟辦公室，俾利於年度委員會議提出審查。 ● 相關說明：http://temiac.ee.ntu.edu.tw/app/news.php?Sn=202 	



台灣電磁產學聯盟 2022傑出講座



**台灣科技大學電機工程學系
廖文照 教授**

講題：

- 1.以傳播延遲實現相位抵銷的超寬頻匿蹤結構設計
- 2.可重置智慧表面RIS的發展現況與展望

**中正大學電機工程學系
張嘉展 教授**

講題：

- 1.精彩的跨界演繹—生醫雷達之應用
- 2.動靜之間—可重置微波電路的另類思維



演講摘要及申請辦法請洽聯盟網頁temiac.ee.ntu.edu.tw ·
聯盟將補助傑出講座至聯盟會員演講之演講費及交通費 ·
欲申請講座者 · 歡迎與聯盟助理沈妍伶小姐聯繫 ·
Tel: 02-3366-3713、E-MAIL: temiac02@ntu.edu.tw



2022冬季電磁能力認證測驗

- 一、測驗宗旨：建立全國普遍認同之基本電磁能力認證機制，協助學生就業或升學時，能為企業或教師統一評估學生程度之管道。此測驗對於考研究所的學生將成為重要有力證明，且已有大學採計此測驗為有利審查資格
- 二、參加對象：全國大專院校理工相關科系大學部學生，以大三、大四學生為主
- 三、報名日期與方式：線上免費報名，網址為 <http://iempt.emedu.org.tw>，於**2022年10月28日(五)至2022年11月27日(日)**期間開放報名，額滿為止
- 四、測驗日期：**2022年12月17日(星期六)**上午10至12時
- 五、測驗方式：分為**初級及中高級測驗**。
統一線上測驗，詳細測驗地點請於報名期間上報名網站查詢
- 六、命題範圍：電磁學基礎課程

初級測驗	向量分析、靜電學、靜磁學、Maxwell's Equations
中高級測驗	向量分析、靜電學、靜磁學、Maxwell's Equations、平面波、頻域傳輸線、時域傳輸線、史密斯圖等電磁教學聯盟中心教材模組題庫 (不含天線及波導) http://em.emedu.org.tw/

- 七、成績寄發日期與方式：預訂於**2022年12月26日(一)**前以E-mail方式通知

注意事項

1. 請自行參閱各大學的防疫措施與校園出入口管制說明，以免無法進入該考場應試
2. 參加測驗請配戴口罩，如未戴口罩，監試人員可拒絕考生應試
3. 報名考場如未達一定報名人數而未開放，將移轉考生至其他考場參加測驗
4. 主辦單位保有隨時修正、補充說明及解釋本活動之權利
5. 活動詳情與日程，請參閱網站資訊

聯絡人：國立臺灣大學電信所 邱小姐
電話：02-33669094；E-mail：tingyc@ntu.edu.tw

主辦單位：臺灣電磁產學聯盟、臺大高速射頻與毫米波技術中心
協辦單位：國立臺灣大學電機系、國立臺灣科技大學電機系、國立臺灣科技大學電子系、國立中央大學電機系、國立中央大學通訊系、元智大學電機系、國立交通大學電機系、國立清華大學工程與系統科學系、國立中興大學電機系、東海大學電機系、逢甲大學通訊系與電機系、國立暨南大學電機系、國立彰化師範大學電子系、國立高雄科技大學電訊工程系、國立屏東大學電腦與通訊學系、國立澎湖科技大學電信工程系、財團法人國家實驗研究院國家高速網路與計算中心

立即前往報名



編輯小組

發行人 吳瑞北
總編輯 毛紹綱
執行編輯 沈妍伶
發行單位 臺灣電磁產學聯盟



臺灣電磁聯盟季刊中，特別設置「電磁園地」專欄，
歡迎聯盟業界成員及聯盟師生投稿發表電磁相關文章，
以促進產學研多方交流意見。若您欲惠賜稿件，
請與臺灣電磁產學聯盟辦公室聯繫！

聯絡人 沈妍伶
電話 +886-2-3366-3713
傳真 +886-2-3366-5599
e-mail temiac02@ntu.edu.tw
地址 10617 台北市大安區羅斯福路四段一號
(國立臺灣大學電機系博理館 7 樓 BL-A 室)

美編印刷 麥田資訊股份有限公司
地址 10055 台北市中正區仁愛路二段一號四樓一六八室
電話 +886-2-2322-1930
傳真 +886-2-2396-4260
e-mail dnecy@gmail.com

047



臺灣電磁產學聯盟通訊

Taiwan Electromagnetic Industry-Academia Consortium Newsletter

