



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
	演講報導—邀請演講
3	Current Developments & Future Considerations in UAS Traffic Management— R&D Efforts Towards Safe Urban UAV Operations 新加坡南洋理工大學 Kin Huat Low 教授
	電磁園地
5	鄭士康教授榮退茶會
6	MINT System 捐贈儀器開箱文
	活動報導
9	2022 冬季電磁能力認證測驗
13	2023 台灣電信年會暨全國電信研討會、消息理論及通訊春季研討會與橋接未來電磁 研討會
20	MiNT Systems 儀器捐贈儀式
	國際研討會連線報導
22	2022 亞太微波會議研討會 I (2022 IEEE Asia-Pacific Microwave Conference, APMC)
24	2022 亞太微波會議研討會 II (2022 IEEE Asia-Pacific Microwave Conference, APMC)
	企業參訪
28	電磁產學聯盟企業參訪活動 — 台揚科技股份有限公司
	人物專訪
30	專訪竹科管理局局長 王永壯：觀天、觀地、觀人事
	企業徵才
34	奇景光電
35	欣興電子
36	Garmin
37	台揚科技
38	耀登集團
	動態報導—最新活動 & 消息
39	最新活動、儀器設備及實驗室借用優惠方案
40	聯盟會員專區、臺灣電磁產學聯盟 2023 傑出講座



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，並特推台灣科技大學曾昭雄教授、陽明交通大學許恒通教授等兩位聯盟教授榮任 2023 年度傑出講座。曾昭雄教授提出「當沉默殺手遇上無形電磁波：談射頻血壓偵測與應用」、「居家照護的醫療快篩利器：談射頻微流體感測的展望」，許恒通教授提出「運用電路技術提升元件高頻增益之可行性分析與實現」、「新型態微型化射頻前端模組開發」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。

本次聯盟人物專訪有幸至新竹科學園區拜訪現任竹科管理局王永壯局長，王局長在國科會任職期間推動了重要科研計畫和產學研合作。於局長任內，更致力提升竹科的創新能力和國際競爭力，推動產業升級與轉型，並以開放創新的理念將竹科打造為全球科技重鎮。透過本次的專訪王局長也分享了他的求學經驗以及公部門服務的心路歷程與人生體悟，其人格特質如何成就官民雙贏，並如何成為台灣科技產業發展的重要推手。

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季季刊廣告頁上，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，敬請鎖定本期季刊！

毛紹綱





演講
報導

邀請演講

Current Developments & Future Considerations in UAS Traffic Management—R&D Efforts Towards Safe Urban UAV Operations

新加坡南洋理工大學 Kin Huat Low 教授

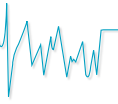
聯盟特約記者／顏志達

介紹

Kin Huat Low 博士現任新加坡南洋理工大學 (Nanyang Technological University, NTU) 機械與航空航天工程學院教授。他在國立成功大學 (National Cheng Kung University, NCKU) 獲得學士學位，並且在加拿大滑鐵盧大學 (University of Waterloo, Canada) 獲得機械工程碩士和博士學位。Kin Huat Low 博士研究領域包羅萬象，包含機器人學、仿生學、復健醫學、無人駕駛飛

行器、空中交通管理、電力傳輸系統、結構動力學等眾多領域，目前發表約 290 多篇期刊和會議論文。其中他於仿生學和外骨骼方面的研究上在多個 IEEE 國際會議上獲得最佳論文。同時，Low 教授是多家期刊的副主編，包括 Mechanism and Machine Theory、Journal of Robotics and Mechatronics 和 Journal of Bionic Engineering，另外，亦是幾期關於仿生系統和機器人復健特刊的客座編輯。目前是 IEEE RAS (機器人自動化協會) 仿生機器人技術委員會的主席，曾參與多個國際會議的程序委員會，另外，亦在仿生機器人研究領域組織了多個研討會和座談會。於 2023 年 3 月 1 號台大電信所專題討論課榮幸邀請到 Kin Huat Low 教授，給予同學及教授們演講的主題為「無人飛行器系統的交通管理之當前發展





和未來考慮「實現安全城市無人機運行的研發工作」。在這次演講中，Kin Huat Low 教授利用淺顯易懂的方式介紹和討論最近幾個全球論壇上熱門主題—無人駕駛飛機系統交通管理的發展、考慮、當前和未來趨勢，盼能利用此短暫 2 小時的演講，提供無人機飛行測試數據，讓聽眾了解無人機未來發展的可行性及安全性。

南洋理工大學空中交通管理研究所 (Air Traffic Management Research Institute, ATMRI)

亞太地區在航空運輸增長方面處於世界領先地位，為了維持這種增長，繼續努力實現區域空域運營和管理的現代化和協調是不可避免的。適逢其時，於 2013 年，新加坡民航局 (Civil Aviation Authority of Singapore, CAAS) 與南洋理工大學 (NTU) 在新加坡聯合成立了 ATMRI，旨在建立全球知名的空中交通管理 (Air Traffic Management, ATM)。ATMRI 專注研究於在 ATM 領域的研究，包含空中交通管理系統、無人機系統架設、無人機管理、航空安全、飛行控制和航空運輸等，並且提供創新技術及新的解決方案，以提高空中交通的效率、安全性和可持續性。ATMRI 為此建立先進的建模及模擬實驗室，實驗無數無人機飛行狀態，同時盼能透過課程和研討會等，提供無人機的實驗數據及國際合作，推動 ATM 發展及地區的轉型。

無人駕駛飛機系統 (UAS)

近年來，無人駕駛飛行器 (無人機) 的應用越來越廣泛，不僅在軍事方面有很多應用，而且在商業、緊急救援、天氣監測、交通管制等領域也得到了廣泛的應用。例如包裹或物流遞送、結構檢查、航空攝影和監視。另外，UAS 及其操作的一個有趣特點是不需要機上飛行員來操作無人機，從而減少了 UAS 發生故障和墜毀時機上機組

人員的死亡人數。TEAL Group 公司進行的市場研究預測，到 2026 年時，無人機的數量將增加到 700 萬架。然而，這種革新性技術將極大地提高生產力和效率，也可以為我們帶來更多的便利及現代社會巨大的潛力和機會，但同時也存在一些挑戰和問題，需要我們去面對和解決。

無人機發展的挑戰

雖然無人機之應用非常廣泛，但可能會伴隨著許多負面影響，例如隱私和安全問題，以及對環境的影響等，故無人機行業的發展受到運營商審視批評和風險評估延遲的阻礙，但這可能是由於大眾對無人機系統在環境中運行的第三方風險 (Third Party Risk, TPR) 了解有限。Kin Huat Low 教授認為人們需要通過設計更好的技術，以確保這些技術的應用符合人類的需求和價值觀。此外，無人機技術的應用也需要與各行業合作，需要和專業人士和業界合作，以確保無人機技術的應用符合行業要求和標準，並且讓更多的人了解無人機技術的發展和應用價值，從而提高對無人機技術的支持和理解度。Kin Huat Low 教授提到，他曾經建構類似汽車安全氣囊之實驗：將穿戴式感測器放置於假人頭上，測試無人機在掉落時，計算撞擊頭部所承受的傷害。Kin Huat Low 教授所發表論文，具有相當高的價值，廣受全球學業界引用。

結語

無人機技術的快速發展帶來了巨大的機遇和挑戰，我們需要以積極的態度和開放的心態，去面對和應對這些挑戰。Kin Huat Low 教授測試無數的無人機實驗，驗證無人機的可行性及加強無人機技術的標準和管理，以確保無人機技術的發展符合社會的期望和要求，從而實現無人機技術的可持續發展，為人類社會的進步和發展做出貢獻。■



電磁園地

台大電機系報導

台大電機系鄭士康教授於 2022 年 8 月榮退。鄭教授 1979 年畢業於台大電機系大學部，並於 1983 年獲得台大電機博士學位，專攻數值電磁研究；為國內直攻並取得博士的第一人，同時也是第一批台大開始自行授予學位的電機博士。鄭教授自 1981 起在系上任教，在台大服務將近 41 年。鄭教授教學研究貢獻頗多，曾獲國科會傑出研究獎及台大教學傑出獎。退休後獲頒台大名譽教授。

鄭教授的教學研究範圍廣泛：早期從電波研究出發，研究電磁理論與數值計算應用、無線電波傳播模型系統與寬頻天線及電路元件；後來拓廣至電腦音樂研究，研究以電腦進行音樂感知、演奏、搜尋、個人化等；接著延伸至人工智慧與多媒體研究，研究大腦感知系統，發展智慧型多媒體訊號處理、機器學習等；近年還觸及「計算認知神經機器人學」領域。

電機系於 2022 年 7 月 29 日舉辦榮退餐會，共有 60 餘位教師熱情參與。活動中，鄭教授分享教學研究四十餘年來的心得。鄭教授說他喜歡多方嘗試，所以雖然研究四十餘年，由於時間精

鄭士康教授榮退茶會

力有限，沒有甚麼持續深入的成果，但是了解到雖是不同領域，卻可以用相似的方法研究，觸類旁通，非常有趣。鄭教授也分享了 Stephen Covey 的著作：《The 7 habits of highly effective people》（中文譯本：《與成功有約》）對他做人做事的重大影響。尤其是書中提到的「四象限時間管理法」，又稱艾森豪矩陣。鄭教授原先每天起床就先做有興趣的事，重要的事常常最後才拼命趕，壓力很大。受艾森豪矩陣方法啟發，改成先做雖不緊急但重要的事情，結果壓力減小，事情也絕大多數可以如期完成，品質提升，還能有餘力做想做的研究教學工作。鄭教授也提醒同仁：努力工作之餘，要注意規律足夠的運動和睡眠，培養良好衛生習慣，維持身心健康。鄭教授同時也感謝師長提攜、同仁協助、學生努力、家人陪伴，走過這些歲月。

與會教師及鄭教授指導過的學生，也在會中陸續發言分享與鄭教授共事或接受指導的回憶，讓大家重溫過去一起奮鬥的時光。最後大家合影，祝鄭士康教授榮退後身體健康、生活愉快，結束了這一次的溫馨歡送茶會。



文章出處：台大電機之友第 76 期



國立澎湖科技大學電機工程系鍾慎修教授

一封罕見的電郵，直如天上掉下來的禮物

在 2022 年 1 月 26 日，我接到了台灣電磁產學聯盟寄來一封少見的電郵，內容是「電磁聯盟近日接獲美國公司捐贈一批電子儀器」，此為公司結束運作後留下的設備，基於正向循環的美意，將捐贈給台灣的學校機構，唯運費需要自行負擔。如運費在合理範圍內，召集人吳瑞北教授亦指示可由聯盟辦公室協助處理，以回饋台灣電磁界。我看了一下捐贈的儀器名單，都是些很有用的儀器，多數都曾出現在我過去的國科會（科技部）計畫書中，不過，那些計畫都沒有通過，只是老生常談。既然有這等好事，我就跟電磁產學聯盟申請，結果被分配到三件儀器，分別是 HP 的 8590L Spectrum Analyzer, 9 kHz ~ 1.8 GHz、Tektronix 2465 Oscilloscope, DC ~ 300 MHz, 4 channels 和 Wavetek 1062 Sweep/Signal Generator, 1 ~ 400 MHz。

免稅令與電子公文系統，沒有助理的老師挑戰多多

接下來就是聯盟的許瑋真小姐跟我的 40 封電郵聯繫。比較有趣的是自 7 月 18 日開始的「免稅令」申請。我從來沒聽過「免稅令」這個東西，很不幸的，在敝校，「免稅令」也像是夏朝一樣，只有人聽過，沒人見過。這個就有趣了，我先去問敝校出納組長，她給了我一張不知從哪裡下載的流程表，然後跟我說此事需上簽呈。

上簽呈的部分我會，不過當時卻遇到了從未見過的難言之隱。敝校本系本有兩位助理小姐，其實她們同是姊妹，但當時她們卻突然同時請辭。請辭原因據說是家裡有事，更有意思的是，當時剛上任不到一年的系主任，也接著

MINT System 捐贈儀器開箱文

請辭，這就更增添戲劇性了，由於系辦沒人，所以我只好自己跑流程。跑完流程，簽呈被打回來，因為校方說此事除了簽呈外，還須同時跑電子公文系統。

這就難倒我了，因為我並沒有也不會電子公文系統，過去我只有科技部計畫僥倖獲得通過時，系辦小姐才會通知我去她那裡給她我的自然人憑證，以讓她代我接受公文，這種情況在過去 3 年多只發生過 1 次，另外加上 2 個補助國際會議，總共 3 年就是 3 次，所以我自然不需要去裝去學電子公文系統，無奈之下只能等待。感謝許小姐的耐心，與上天的憐憫，過了約 1 個月後，敝系終於來了個新的系助理小姐。於是重啟「免稅令」的申請流程。又是一波未平一波又起，新來的系助理小姐，原先是敝校某位老師的助理，她也沒用過敝校的電子公文系統，所以前後送了 4 次，前 3 次算是「學習歷程」。我追公文追到校長室，遇到校長黃有評教授，他也是電機系老師，但他是做 AI 的。他問我：「這些儀器要做什麼？」我說：「做研究很有用。」於是，有了校長加持，電子公文一路過關斬將。

後來又發覺，出納組長給我的「免稅令」申請流程表可能是從別校下載下來的，裡面有些部分她也不清楚，到底申請「免稅令」需不需要先有「個案委任書」也是不知道。還好已有其他受捐贈學校已申請到「免稅令」，感謝許小姐幫忙解惑。接著又跟國欣報關有限公司的張先生、郭先生與某小姐取得連繫，最後「免稅令」申請書與「個案委任書」總算在 11 月 8 日步出敝校走進台大，台大再至基隆關，基隆關的小姐也打電話來，一切終於搞定。

裝箱運送呈現美式作風，迥異台式的「差不多」

2022年12月23日，託運公司送來儀器木箱。敝校位於離島，託運公司當然要坐船來，託運公司蠻謹慎的，還先打電話來問是不是送到1樓。我說送到敝校收發室就好，在側門1樓。當天接到系辦電話說貨車快到了，我就走到收發室。到了那裡，卻不見貨車。我覺得奇怪，遂先回研究室等待。後來又接到電話，說貨車在圖資大樓後面，我覺得奇怪，遂走到圖資大樓後面，也沒看到貨車。走到收發室問那裡的小姐，她說木箱太大，進不了門，她叫他們直接開去實驗大樓。原來如此，我又走到實驗大樓，果然發現貨車。

承貨車司機幫忙，用推車與電梯，直接推到了我研究室（圖1）。打開木箱，發現MINT System包裝得實在確實，以這種包裝就算裝在神農5號火箭送上月球，儀器也一定安然無恙能正常工作。但問題是，包得太好了，我拿不出來。趕快騎上機車到校外五金超市買了個鋸條，把填縫塑塊鋸開，終於取出來。取出之後一一檢查，發現MINT System確實是我所記得的美式作風，所有配件一應俱全，示波器還有腳架，Spectrum Analyzer除了校正配件與厚重的Menu，他們還附贈了兩本書，HF Filter Design and Computer Simulation, Oscillator Design and Computer Simulation。不像台灣，我回台後的印象是台灣有很多「差不多先生」。取出儀器後一一開機，也都沒有問題（圖2,3,4）。



圖1 儀器木箱



圖2 Wavetek 1062 Sweep/Signal Generator



圖3 HP的8590L Spectrum Analyzer



圖4 Tektronix 2465 Oscilloscope



偏鄉小校的研究設備，與天龍國學研機構有天壤之別

看到這三件儀器，不禁讓我想起我的研究生歲月。不過，以這三件儀器比擬我的研究所可能不符「轉型正義」。我當時讀的電機研究所排名雖只有全美第 12 名，但當時我使用的是當時最快的個人工作站 RISC-6000。當時我們也有 Pittsburg 的超級電腦帳戶，但超級電腦的 COS 作業系統非常不好用，相對的 RISC-6000 的 IBM AIX 作業系統簡潔精煉，非常快，是編碼高手的作品。我實驗室還有當時最快的 LeCroy Digitizer，Tektronix 是當時最高級的示波器（型號忘記了），Spectra Physics 的雷射，Leibold 的真空設備，He Leak Detector，此外還有一些台灣買不到的脈衝功率用的儀器，這一切都要感謝我的指導教授 Erich Kunhardt。回到台灣後，一直無法回到當時美國母校實驗室在世界的水平。

而在這三件 MINT System 捐贈儀器到來之前，我並沒有任何儀器。這三件現在在台灣買，就算以現況中古的來買也要台幣百萬以上，以台灣國科會平均計畫金額在 70 萬上下來說，要買任何儀器實在有點困難。那麼，台灣各校那麼多的儀器是怎麼來的呢？那些都是從一些特殊的計畫來的。這類特殊的計畫，有些來自教育部，有些來自國科會（科技部）。我個人認為這些特殊計畫的經費去向都有高度的校內政治性。十幾年前我從某私校辭職時，帳上的儀器約 1,600 多萬，也不算小戶。但是，我原先提的是三年計畫，後面第 2、3 年的經費被人挪用，第 1 年買的設備不能發揮其功用，反而成了我的「原罪」，我遂辭職。

辭職之後在台灣各頂大作流浪博士後，有見識到昔日師長控制下的兩間實驗室，共有約 1 億元上下的儀器，另一位昔日同學的狹小的實驗室有三台 fs 雷射，共有約 6 ~ 7 千萬儀器，這些都增長了我的見識。可惜，身為博士後並不能建立實驗室。

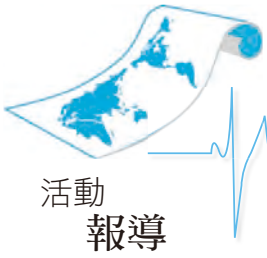
幾年前，我幫助國內某國防科技研究單位，建案了某 R 科研計畫，前幾年，又幫助另一單位建案了某 M 科研計畫，這兩者加起來應該有 N 億元了吧，但我都沒分到什麼，這不禁讓我想起某科技大老的話：「人生的價值，在於創造你被利用的價值。」不過沒關係，那些計畫的結果應該是依照他們單位常用的術語：「不十分成功」、「以現況結案」。沒有我怎麼可能做得出來呢？他們以為看幾篇 paper 就可打造出一樣的東西，未免天真。話說回來，天真的可能是我。他們可能並不是真的想做出來。他們要的只是「建案」與「經費」，找了我這個做什麼事都過度認真的人加入反而意見不合。

可能因為我被利用的績效不錯，向國防部推薦的題目都有成功建案，最近又有人找我加入了某 H 計畫。H 計畫現在只是飯前菜，假如真的要啟動並搞定，應該要一百億台幣以上吧，H 計畫之後，能使 H 計畫真正發揮嚇阻力的 A 計畫，應該要一千億台幣吧，願天佑中華民國。

一千億多嗎？應該也不會，這兩年台灣燒掉了約四千億的天然氣，核四重啟也不過約二千億，中華民國重建新海軍，包含已啟動的潛艇，約要 6 ~ 7 千億。中華民國重建新空軍，不包含 F-16V，應該也是要 6 ~ 7 千億。假如我不去被利用會怎樣呢？這些人都是台灣頂大畢業的博士，什麼也沒見過。有些領域，台灣落後美國約 50 年，我回台近 20 年，所以還領先這些年輕人幾十年。H 計畫本是要吃西餐，他們飯前菜卻上味噌湯，這種情況不去被利用怎麼行？

感謝儀器捐贈者及聯盟

最後，感謝 MINT System 捐贈儀器、台灣電磁產學聯盟支援運費，以及許小姐的諸多協助。由於這些儀器設備金額昂貴，歡迎有意捐贈、捐款來信與澎湖科大鍾慎修教授聯繫。■



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 冬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 冬季電磁能力認證測驗於 2022 年 12 月 17 日上午 10 點至中午 12 點於全台 13 所學校，共計 17 個考場舉行，總報名人數 598 人，考場列表可見表 3。

表3 2022 冬季電磁能力認證測驗之考場列表

區域	學校	考場
台北	台大	計算機中心 110 電腦教室
		計算機中心 116 電腦教室
		計算機中心 206 電腦教室
		計算機中心 212 電腦教室
		電二 130 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	交通大學	工程四館 ED713
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
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 2M412
澎湖	澎湖科大	電信工程系實驗大樓 4 樓通訊實驗室(B403)

圖 1 為 2022 冬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 85%；初級的到考率為 84.4%。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。

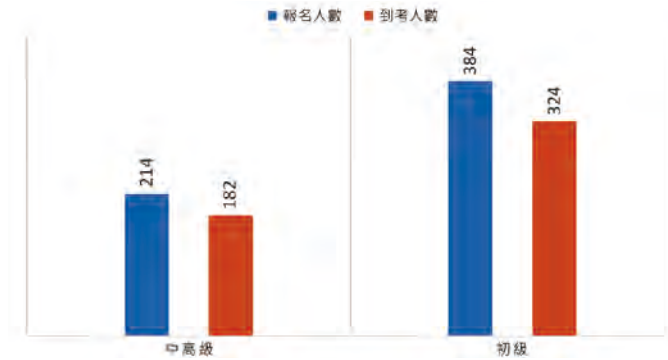


圖 1 2022 冬季電磁能力認證測驗報名人數及到考人數

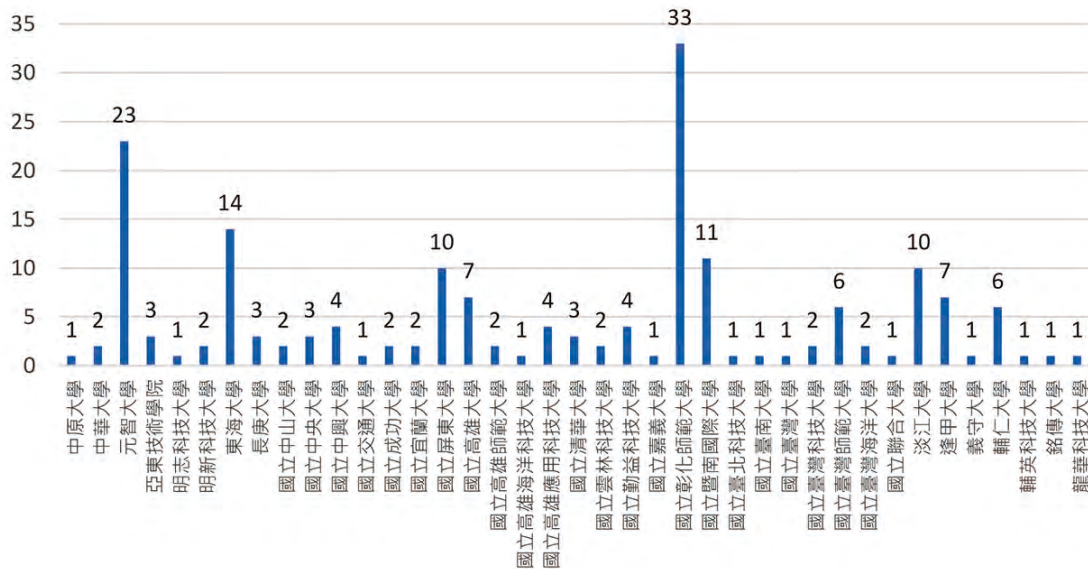


圖 2 2022 冬季電磁能力認證測驗各校到考人數-中高級

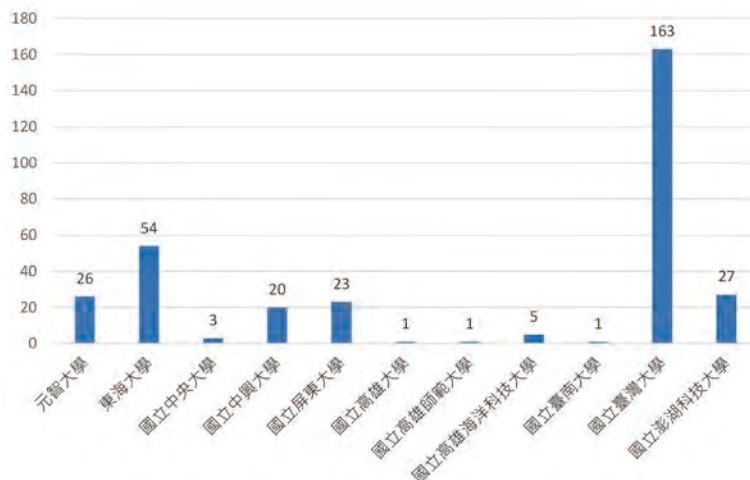


圖 3 2022 冬季電磁能力認證測驗各校到考人數-初級

本次測驗中高級成績等級為頂尖（PR 值 96 以上）的考生共計 2 人；特優（PR 值 85 ~ 95）的考生共計 13 人。其他成績等級依序為優等

（PR 值 70 ~ 84）共 27 人、良好（PR 值 50 ~ 69）共計 37 人。圖 4 為詳細 PR 值分布狀況；各題型答對比率見圖 5。

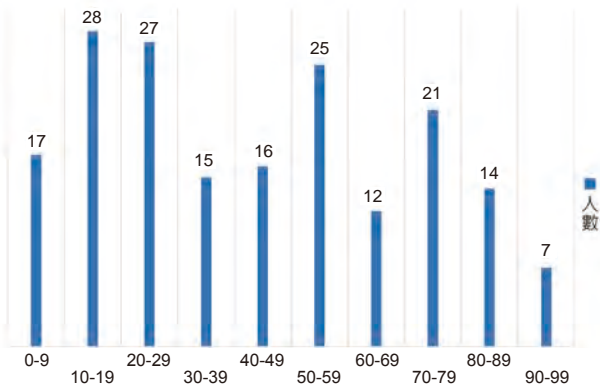


圖 4 2022 冬季中高級測驗 PR 值分布狀況

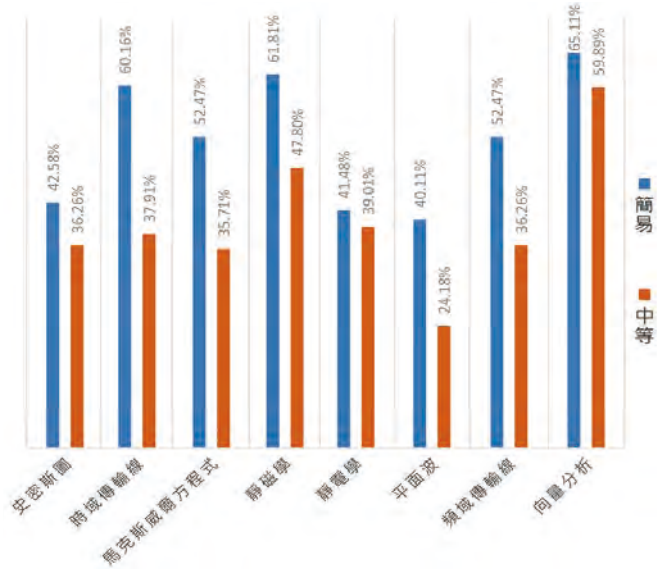


圖 5 2022 冬季中高級測驗各題型答對比率

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 88 人，成績通過（分數 50 分 ~ 81.24 分）的學生則共計 104

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。

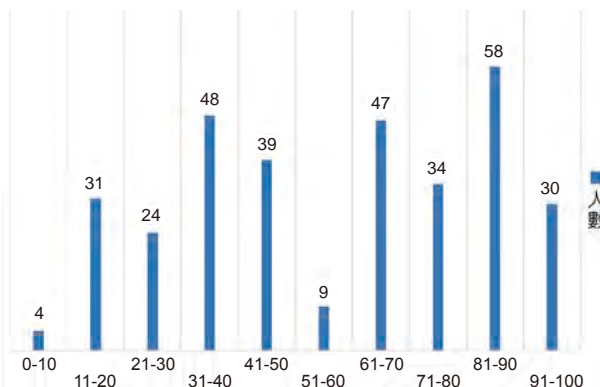


圖 6 2022 冬季初級測驗加權成績分布狀況

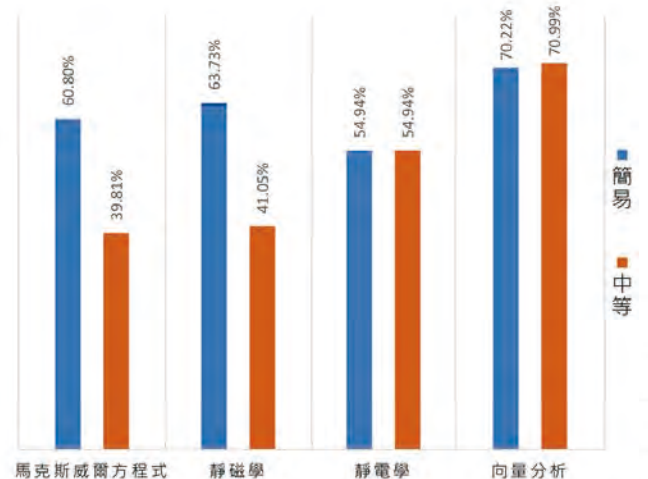


圖 7 2022 冬季初級測驗各題型答對比率

歷屆測驗人數及成績比較

圖 8 為歷屆電磁能力測驗的到考總人數分布，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，而本次到考人數為 506 人，為歷屆次高，更顯示出參

加電磁能力認證測驗的人數已愈趨穩定。圖 9 為 18 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 11 次初級測驗的成績等級比率。■



圖 8 歷屆測驗到考總人數

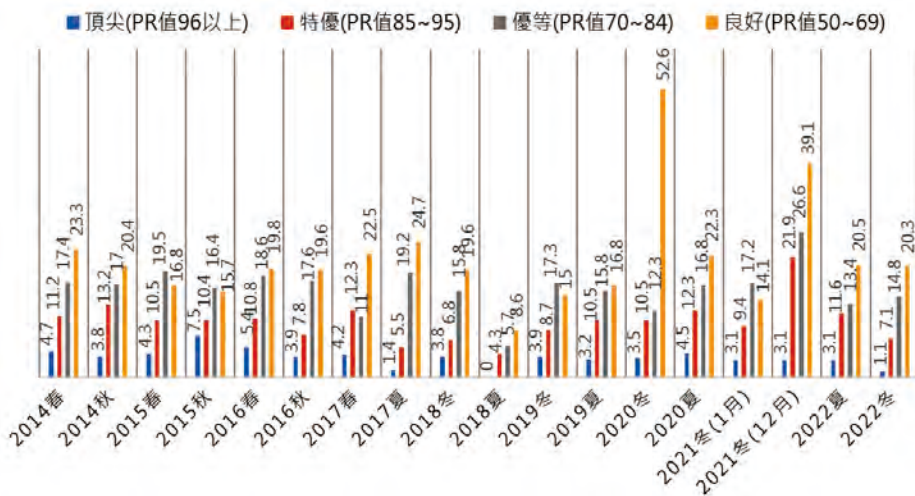


圖 9 歷屆中高級測驗的成績等級百分比

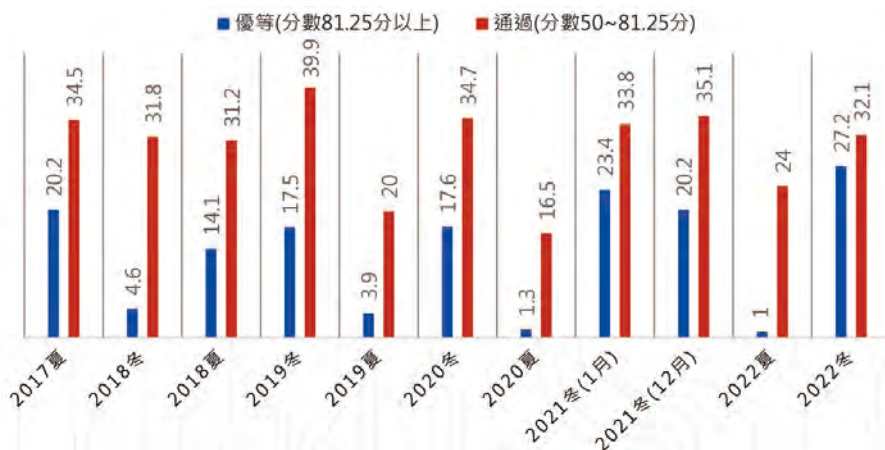


圖 10 歷屆初級測驗的成績等級百分比



活動 報導

台灣大學／陳昱任

2023 台灣電信年會暨全國電信研討會、消息理論及通訊春季研討會與橋接未來電磁研討會

會議緣起

「全國電信研討會」自創立以來，所邀請之講者均在電信領域、學界與業界中有傑出成就。面對全球化的競爭，本研討會主要在提供電信領域新知識及產業研發新技術之發表平台，透過國內外專家學者參與報告、展示，提供國內外專家、學者、業者及從業人員一個交流平台。

「橋接未來電磁研討會」為國內最具規模的電磁技術精英交流平台。會議主要邀請國內主要的研究團隊、學者與業界專家進行專題報告及研究成果發表，內容包含前瞻且具備產業發展現況之課程講授，以及兼具未來微波與毫米波領域研究發展及產業之技能需求，期望以工程技術為基石，建立產官學研之橫向及縱向的發展橋樑。

「消息理論及通訊春季研討會」為國內通訊學界重要研討會，本研討會已連續舉辦多年，每年分春季與秋季兩次舉行。參與會議的教授、學生、研究人員與產業界人士總數超過百人，對於最先進的消息理論及通訊技術的介紹與產學兩方面技術交流均有舉足輕重的地位。

自 2019 年起，將此三個會議聯合舉辦，並於 2023 年規劃一個提供給國內產業界與學術界共同交流的產業先進技術論壇研討會，期望分享國內最新通訊產業技術動態，以及促進產業間交

流與學界合作的機會。2023 年研討會中將鎖定 6G 技術、毫米波應用、低軌通訊衛星以及自主規格無人機等產業的技術開發議題，以期讓所有產業與學界等先進有更進一步交流認識的機會。

第一天會議進程

專題演講 & 國科會計畫發表 & 電磁產業技術新知

第一場的專題演講邀請台灣大學電機工程學系的鄭士康名譽教授介紹「在腦科學中如何建構數值電磁模型」。其核心概念在於依據考慮的模擬環境尺度不同，適用的模型也會有所差異。在微觀的情況下，如微米至奈米等級的神經元細胞，可以使用電阻、電容和傳輸線（RC transmission line）建構出神經元網路的等效電路；在巨觀的情況下，如計算局部場電位（Local field potential, LFP）時，可以將神經元視作很多個偶極矩（Dipole），先用 RC transmission line 計算每個神經元的穿膜電流（Transmembrane current），並在準靜假設之下（Quasi-static assumption），使用有限元素法（Finite element method, FEM）解出電磁場，進而求出胞外訊號（Extracellular signal）。然而，因為人腦中的每個神經元皆連接到其他約 10^5 個神經元，僅利用上述的 FEM 解出整個腦內的電磁場所需的計算量非



吳瑞北教授致詞



吳宗霖理事長致詞



鄭士康教授



合照

常可觀，故近期學界提出結合平均場論（Mean field theory）和脈衝神經網路（Spiking neural network, SNN）的協同仿真模擬（Co-simulation）框架：依據功能將大腦分成中尺度的數群神經元，以 FEM 計算出每群神經元產生的平均電磁場並傳送到 SNN 模型中求解。此方法的可行性在近期發布的實驗結果中已被驗證，預期將能應用在癲癇症、帕金森氏症和憂鬱症等疾病的預防和治療。在最後的意見交流中，鄭士康教授也談到在腦科學除了電磁效應外，熱效應也是影響大腦活動的重要因素，因此隨著數值模型的精細化，在大腦內的電磁波產生的熱也要被適當地考慮在其中。

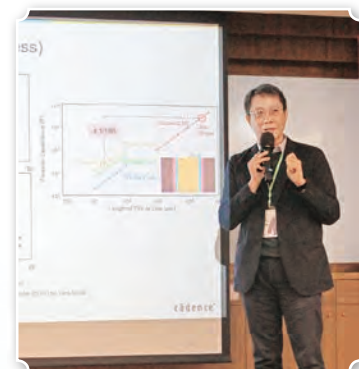
第二場演講是國科會愛因斯坦培育計畫發表由台北科技大學電子工程系的陳晏笙教授分享「無晶片式射頻辨識（Chipless radio frequency identification, Chipless RFID）的系統建構及其在圖書館管理乃至物聯網之應用」。本場演講討論的無晶片式 RFID 是以許多設計在不同共振頻的共振器作為標籤（Tag），因為在實際應用時標籤數量往往很大，故講者闡明了標籤自動生成的

重要性、作法與驗證。無晶片式 RFID 的優點是製造成本較晶片式 RFID 低，卻會遇到以下三種問題：背景的干擾問題、標籤轉向的高敏感度問題和多個標籤的碰撞（collision）問題。關於背景干擾問題，一般的做法是使用校正方法解決，不過同時標籤的讀取也會受影響，因此陳晏笙教授提出以「短時距傅立葉變換」處理訊號可以消除背景干擾，同時也可避免校正過程；關於標籤轉向的高敏感度問題，陳晏笙教授提到除了標籤設計成圓環形開槽結構，讀取機也需要特殊設計（這裡設計成立體的號角天線），使得對於每個標籤相對於讀取機的轉角，讀取機都有一致且良好的接收效果；關於碰撞問題，預防碰撞主要是利用獨立成分分析（Independent component analysis, ICA）將發生碰撞的標籤訊號分離，並且透過實驗證實在標籤彼此間距小的情況下，ICA 較先前的方法有更高的可靠性。陳晏笙教授最後亦提到上述的無晶片式 RFID 或許也能應用在高頻（60 GHz 以上）的情況。

第三場演講由益華電腦股份有限公司的資深技術經理連俊憲博士分享從數位晶片面對的記憶體障礙（“Memory wall” issue）、類比晶片面對的功率完整性及多功能晶片整合難題中，EDA 工具如何衍生出工具針對佈局、信號分析測試和多重物理效應萃取的創新整合方案。連俊憲經理談到科技業的趨勢：(1) 體積小、成本高、(2) 良率要求提高、(3) 隨著 AI 的崛起，計算要求提高，IC 效能需求也提高，但是記憶體成長的速度卻跟不上，造成記憶體障礙。這些趨勢在將來必會促進三維晶片的發展。講者介紹其中的一種技術



陳晏笙教授



連俊憲博士

Wafer-on-wafer，並從中引出 EDA 工具在其中扮演的角色，包含解決 TSV 故障的問題、TSV 排列問題、計算速度和容量的權衡問題、訊號完整度分析、電源完整度分析和熱分析等。

第四場由工研院服務系統科技中心的張傳育副執行長分享「智慧醫療的發展與限制」。張副執行長先以「Google 運用深度學習技術預防糖尿病失明」的新聞指出智慧醫療領域已成現今全球的科技巨擘進軍的方向之一，然而因為存在以下的原因導致智慧醫療的產業布局容易失敗：(1) 保護患者個資隱私導致資料難以通用、(2) 病徵樣本不足且不均、(3) 病徵種類多元導致 AI 模型難以複製、(4) 各院所的設備差異導致疾病的辨識率容易降低。講者針對前三個因素整理出可能解決方案，分別是聯邦學習技術 (Federated learning)、生成對抗網路 (Generative adversarial network, GAN) 以及增量式學習 (Incremental learning)，並舉出「糖尿病患者的眼底病變」、「三合一傷口照護決策系統」和「零接觸檢測心率和呼吸」等實際應用的例子。最後講者在總結時強調：(1) AI 並非萬能而是有一定的限制性、(2) 智能醫療的重點在於資料、(3) 技術落地的策略、營運模式也須一併納入考慮。



張傳育副執行長

第五場演講由台灣師範大學電機工程學系的葉家宏教授介紹關於深度學習如何應用在水下影像處理以及相關議題。講者先引出自主水下載具 (Autonomous underwater vehicle, AUV) 應用在國家安全、資源開採等重大領域中，其重要性也日漸擴大，因此對於水下影像處理的技術需求也在增加，而人工智能科技儼然是處理該類問題



葉家宏教授

的主流發展道路。而後講者介紹了藉由深度學習辨識與重建水下影像的方法。

第六場演講由中正大學電機工程系的張嘉展教授分享可重置電路的另類思維。本次演講著重在透過物理式的移動和形變達到改變微波電路的特性之目的，綜觀地介紹研究團隊所開發地各式動件微波電路，並且深入探討各個電路的運作原理、製程、量測結果和實際應用場景等。



張嘉展教授

URSI 專題演講

本次會議特闢國際無線電科學聯合會 (Union Radio-Scientifique Internationale, URSI) 專題演講，首先由中央大學太空科學與工程學系的趙吉光教授介紹近期在低軌道立方衛星 (Low earth orbit CubeSat) 於 Ka 頻段的衛星通訊實驗。演講中主要提到搭載在立方衛星上的兩種不同用途的酬載 (payload)，分別是 Ka 頻段衛星通訊酬載 (Ka-band communication payload, KCP) 和小型電離層探測儀 (Compact ionospheric plasma, CIP)。KCP 可用於寬頻的衛星通訊，而 CIP 用於量測電離層中的離子密度、速度與溫度等資訊。中央大學研製的 KCP、CIP 以及系統的搭建皆已完備，並預計於 2023 年發射。



趙吉光教授

接著由中國醫藥大學通識中心的陳振雄教授分享利用特高頻 (Very-high-frequency, VHF) 大氣雷達之雷達成像法觀測電離層不規則體和流星。VHF 大氣雷達普遍的特徵為：(1) 工作頻率在 50 MHz 左右、(2) 為一種脈衝雷達，(3) 為相位陣列雷達、(4) 使用八木天線 (Yagi-Uda antenna)，可以測量或觀測到風速、電離層不規則體和大氣結構等。為了提升影像的空間解析度 (Spatial resolution)，講者帶出雷達成像法的原理，分為多接收機同相雷達成像法 (Coherent radar imaging, CRI) 和多頻率範圍成像 (Range imaging, RIM) 兩個部分。此兩種方法都是訊號處理的方法，更是共享相似的演算法，差別只在於 CRI 運用多個接收機量測到的目標位置，改善角解析度 (Angular resolution)；而 RIM 運用不同載頻的脈衝序列，改善距離分辨力 (Range resolution)。最後講者提到事實上因為訊號延遲、不同接收機收到的訊號相位不盡相同等原因，利用雷達成像法處理過後的影像訊號仍需要經過一些校正方法。



陳振雄教授

最後一場演講特別邀請中央研究院李羅權院士所帶來的「Electromagnetic Waves: Generation, Propagation and Turbulence in the Magnetosphere,



李羅權院士

Solar Wind and Galaxy」。從天文學和地球科學的角度出發，其內容包含電離層中強閃爍現象 (Strong scintillation) 的理論、星際間的湍流現象 (Interstellar turbulence)、日珥的形成機制、地球的千米波輻射理論和存在於高層大氣中的「巨大噴流」(Gigantic jets) 的發現。李院士用簡單的語言講述艱深的天文物理知識，不僅使台下的閱聽者獲益良多，更是在無形之間透露出李院士在早期立下這些意義重大的研究成果背後隱藏無數的創新思想和嘗試驗證，李羅權院士同時也獲頒中華民國微波學會終身奉獻獎，期盼後輩能效學習這份研究精神。



李羅權院士及吳宗霖理事長

第二天會議進程

最佳論文

橋接未來電磁研討會的第二天上午安排全國電信研討會最佳論文的口頭發表。第一場演講是電波領域學術卓越類最佳論文發表，由明志科技大學的賴文正教授分享利用高磁導率的材料實現的多頻帶螺旋型天線 (Helical groove antenna)，並使用共面波導 (coplanar waveguide, CPW) 饋入。這種天線的特色在於



楊子賢同學（代賴文正教授）



黃振銘同學

輻射場形會根據材料的磁導率和形狀的不同而改變，便可以藉此設計天線。充分的實驗數據包含材料在天線效能上的影響、模擬與量測結果的高一致性和天線增益的驗證等也在演講中展出。

第二場是電波領域應用創新類最佳論文發表，由金門大學電子工程所的賴冠佑同學分享應用於 5G 毫米波的低雜訊放大器設計。演講中所提出的放大器電路包含兩極：第一極的核心概念是「電流再利用」，利用電感、電容再高頻分別有開路、短路的特性，經適當設計能使得電路在不增加消耗功率的情況下達到低雜訊同時高增益的效果；第二極則使用「二極體疊接架構」，以提升整體電路的線性度和高頻響應。最後講者也展示了與過往的研究成果相比，這種放大器的設計在各方面效能上皆有傑出的表現。



賴冠佑同學

第三場是通訊領域學術卓越類最佳論文發表，由成功大學電腦與通信工程研究所的黃振銘同學分享 5G 通訊中的低複雜度細胞偵測演算法（Low-complexity cell identity detection algorithm）。在長

期演進技術（Long term evolution, LTE）中，各個使用者裝置主要透過偵測主要同步訊號（Primary synchronization signal, PSS）和次要同步訊號（Secondary synchronization signal, SSS）處理細胞識別碼的同步問題。然而，因為傳統的細胞偵測算法仰賴參考序列和接受到的訊號之間的相關性，往往使得計算複雜度過高。故講者提出利用 Gold sequence 的特性，讓分群的細胞識別碼可以改寫成較簡單的形式，將大大降低計算複雜度。

第四場是通訊領域應用創新類最佳論文發表，由元智大學電機工程學系的鄧俊宏教授報告雙射頻耦合串擾與雙功率放大器非線性失真之降速數位預補償處理技術研究。在雙路徑傳輸下，寬頻訊號經過功率放大器產生的非線性失真經常需要求解數位預失真（Digital pre-distortion, DPD）參數，但是全速率的類比數位轉換器（Analog-to-digital converter, ADC）取樣和大量資料處理的複雜度過大。故講者提出使用回授訊號在有限頻帶中的部分加上線性化處理，可以降低 ADC 取樣速率與 DPD



鄧俊宏教授

之計算；當耦合串擾發生時，衍生的串擾雜訊進入功率放大器中也會造成失真。故講者表示可以先建構聯合失真的新模型，再於此模型的架構下改良前述的方法，克服串擾與非線性失真問題。

明日之星

接著「明日之星」邀請中央大學電機工程學系的周求致教授介紹「2x-thru 校正法」。傳統的TRL校正法雖然已經有完備的理論基礎和高校正準確率，但是在每次校正時必須要進行三次量測。為了簡化校正流程，2x-thru 校正法便是一種只須使用一條傳輸線進行一次量測的方法。周教授先描述2x-thru的基本理論，並點出理論中不完備的地方，也就是關於校正出來的S參數究竟是以什麼為參考阻抗？其答案為所使用的傳輸線的特徵阻抗。考慮到傳輸線的損耗，特徵阻抗會隨頻率變化而非是一個定值，而這個頻率的函數可藉由有損耗的傳輸線模型推導出，並且經過驗證，理論推導出的特徵阻抗可給出更為準確的S參數校正結果。

中山大學電機工程學系的王復康教授帶來「可用於連續波雷達之正交訊號解調方法」。王教授以簡單、輕鬆的言語，先是簡介如何從連續波訊號解調出生物的呼吸與心跳速率，再透過引出數個實際遇到的困難，如基頻訊號的感測零點、直流位移、非線性失真和無線傳輸過程中的干擾等，提出改善辦法便是改以Cosine transform做訊號處理。此次邀請兩位優秀的年輕學者分享研究成果，不僅促進思想與觀點的交流，更能成為台下學弟妹們的模範，開拓彼此視野，共同追求學術卓越。



王復康教授

專題演講

第七場電磁產業技術新知由是德科技無線技術部門的張式先技術專案經理分享非地面網路（Non-terrestrial network, NTN）和6G的相關議題。張經理首先點出NTN是源自於5G技術，並舉出近期低軌衛星在烏俄戰爭中的貢獻，和T-Mobile與Starlink之間的合作增加手機與低軌衛星通信的可能性，故NTN逐漸受業界青睞。講者說明都卜勒效應將是低軌衛星通訊中的問題，並提出使用預補償方法加上硬體模擬可以消除都卜勒效應的影響。



張式先經理

第八場專題演講由陽明交通大學電機工程學系的紀佩綾教授分享最近關於「可重置智慧表面（Reconfigurable intelligent surface, RIS）反射陣列」。講者提出數種多層設計的RIS反射陣列與其應用，如建置於飛行器上改善寬頻通信品質，以及雙頻帶1-bit beam scanning等，並個別描述設計原理、模擬與量測結果比較和效能比較。



紀佩綾教授

接著由成功大學電機工程學系的楊慶隆教授分享「生醫都卜勒雷達領域面臨的背景干擾問題和解決方案」。都卜勒雷達具備以下的特徵：穿透性、非接觸感測和高敏感度，因此作為偵測生物訊號（呼吸和心跳速率）的工具，非接觸感測是它的一大優勢，而高敏感度使得靜態或動態的環境干擾則成為不可避免的一大問題。講者介紹了若干種用不同調變方式的生醫雷達、生醫雷達的工作原理和若干種消除背景干擾的解調演算法。最後，講者展示了在偵測目標多於一個且目標正進行隨機移動的狀況下，前述的方法搭配波束成形技術（Beamforming）或其他的優化演算法可以精確地得到每個目標的生物訊號。



楊慶隆教授

最後一場演講由台灣科技大學電機工程學系的廖文照教授講授「以傳播延遲實現相位抵銷地超寬頻匿蹤結構設計」。匿蹤技術已為今日各種軍事載台必備的特徵，而其關鍵在於縮小雷達反射截面（Radar cross section, RCS）。演講的主題聚焦於一種抑制回波的技术稱為雷達回抵術，以利用目標物不同位置的回波製造出反向相差使得回波相互抵銷。廖教授除了精闢地闡述其中的學理之外，也介紹了匿蹤結構之多層板設計、多種應用場域，更是引入研究團隊所開發的數值方法，能夠快速評估散射量與結構優化。



廖文照教授

結語

歷經前兩年 COVID-19 疫情的影響，許多會議皆需轉換成線上會議。今年由中央大學主辦，因應疫情趨於明朗之下，回歸實體會議，會議中各專家學者、業界先進及同學們的參與度非常熱烈，不僅有學界及產業界的先進們分享電磁相關領域最新資訊及技術，亦有眾所期待的明日之星帶來令人眼睛為之一亮的研究成果，更讓我們感受到睽違已久的熱情。最後「2023 橋接未來電磁研討會暨 110 度國科會電信學門計畫成果發表會」在大家的祝福及歡樂的掌聲中，正式圓滿地落幕。▮▮▮



現場照



活動 報導

台灣電磁產學聯盟報導

台灣電磁產學聯盟於 2023 年 4 月 27 日假國立台灣大學電機二館 111 會議室，舉行 MiNT Systems 設備捐贈儀式，由聯盟召集人吳瑞北教授邀請台大電機系李建模主任及 1972 級系友莊裕智先生賢伉儷出席，並邀集台大電機系盧信嘉副教授、鄭宇翔助理教授、暨南大學電機系翁偉中副教授以及澎湖科大鍾慎修助理教授等聯盟學界教授與會，舉行別開生面的微型活動，活動內容精緻而溫馨。

MiNT Systems 是台大電機系 1972 級系友莊裕智先生於 1987 年 6 月在美國加州成立，公司產品主要是製造電子測試與量測設備，自成立至今已運營 35 年之久，惟因全球疫情衝擊於產業帶來影響，加上主事者已屆退休年紀，甫於 2022 年辦理歇業。公司結束營運後留下一批閒置的儀器，包含：邏輯分析儀、訊號脈波產生器、訊號產生器、頻譜分析儀、阻抗分析儀、掃描訊號產生器、示波器、電路網路分析儀、s 參數測試套組、測試治具等。

MiNT Systems 儀器捐贈儀式

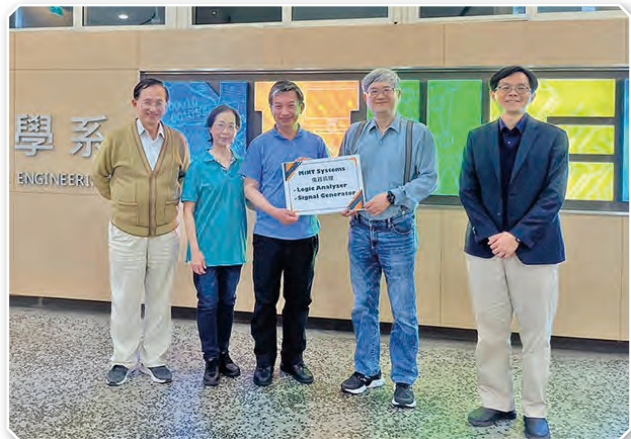
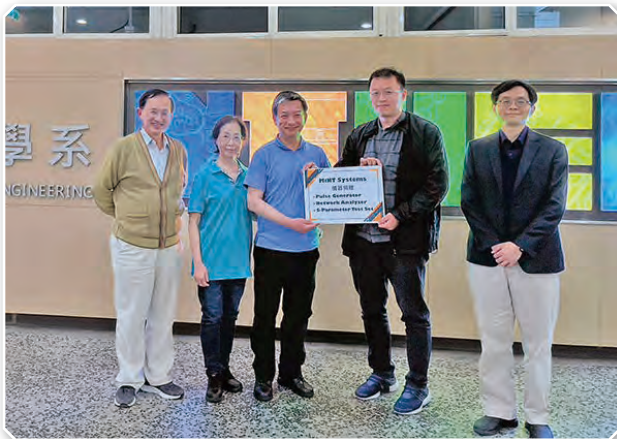
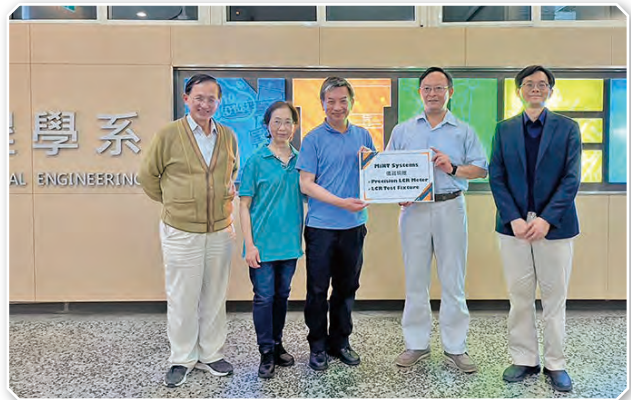
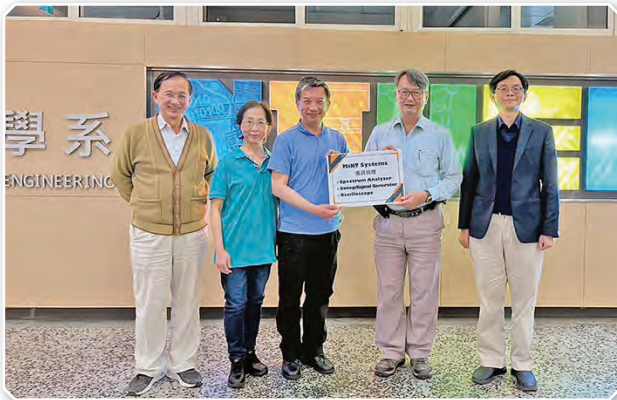
莊先生考量到儀器設備的購價所費不貲，雖然公司停止運作，儀器應可再作有效運用。此時，他想到過去在台大電機系求學期間，常苦於實驗室設備要價昂貴而資源稀缺，於課堂上習得的電磁學理論因此無法動手操作並進行量測運用，因此起心動念，想將這批設備回饋給台灣學術界。2022 年初，經台大電機系 1972 級系友古偉業先生引薦，莊先生與聯盟召集人吳瑞北教授取得聯繫，吳召集人基於資源共享精神，將這批



與會眾人座談相談甚歡



台灣電磁聯盟召集人吳瑞北教授致贈系友莊先生台大紀念小物



圖捐贈人莊先生與受贈老師分組合影

設備分配予新進教師與資源較不足的學校。同時秉持回饋莊先生捐贈美意的精神，考量年輕老師的資源可能較為不足，允諾由電磁聯盟支應運費及相關衍伸費用，同時由聯盟辦公室協助雙邊行政聯繫事宜。

2022 年仍受疫情波動影響，除了台美雙方聯繫受時差限制之外，部分學校向財政部關務署提出進口免稅申請文件時，亦囿於行政資源的缺乏與對申請流程的不熟悉，而遭遇諸多意想不到的難題，幸而所有問題經過努力之後，都獲得圓滿的解決；這批儀器也經一番飄洋過海，於 2022 年底順利抵達基隆港，並分送至台灣大學、暨南大學、中正大學，以及多轉一趟船程的澎湖科技大學，平安送達各個認領教授的實驗室。

2023 年 4 月春暖花開時節，適逢莊先生返台參與母校 51 重聚校友活動，吳瑞北教授趁此難得機會，邀請台大電機系李主任和捐贈 / 受贈雙方一同小聚。會間先請莊先生聊聊當初想要回饋台灣學界的初衷，繼而請受惠的老師們談談這

批二手儀器的再運用；碰巧老師們接手儀器之後，多半規劃用於教學實驗課程，例如盧信嘉老師同時分享大學部實驗課程的儀器數量雖已獲得系上盡力支援，但這批二手儀器正好可讓學生更有餘裕練習，這番分享與莊先生一開始捐贈的理念不謀而合。吳教授也以曾任台大電機系主任的過來人經驗，大談系主任維持系務、籌措經費之不易，在場眾人因此更加感念莊先生回饋台灣電磁學界的美意。本次活動在大家合影留念、熱烈交流之後圓滿落幕。

台灣電磁產學聯盟成立宗旨即為在國內電磁領域建立產業界與學術界共榮交流之平台，藉由深植核心研究基礎，推動電磁科技的研發創新，以培育更多優秀實作人才，弭平產學隔閡，促進前瞻議題創發。電磁聯盟同時要藉此機會感謝長期捐助聯盟的業界，在遇有類似 MINT Systems 捐贈儀器的機會，能突破行政資源的限制，促成更多資源共享與產學媒合，為台灣電磁界的發展盡上一己心力，繼續為電磁領域開展更加寬闊之康莊道路。■



聯盟特約記者／傅資皓

2022 亞太微波會議研討會 I (2022 IEEE Asia-Pacific Microwave Conference, APMC)

2022 亞太微波會議研討會 (2022 IEEE Asia-Pacific Microwave Conference, APMC)，於 11/29 ~ 12/02 綜合實體與線上同步舉行，期間議程為期四天。本研討會將為學術界和工業界的參與者提供一個廣泛的論壇，以交流信息、共享研究成果並討論微波、毫米波、太赫茲波甚至遠紅外和光波領域的合作。內容包含主動元件設計、被動元件設計、天線設計以及系統規劃等議題。議程則完整包含口頭論文發表、熱門議題演講。

議程規劃

本次議程架構上，由於與台灣時間相差一小時，所以參與會議的方便性，相較於其他時區，提升不少。時程規劃上，每天都有口頭論文報告。議程主要針對主被動電路設計、微波元件、天線系統設計與通訊系統進行探討。以下將針對幾個主題，摘要數個重要的發表。

GaN-Based 功率放大器設計

來自日本的 Shuichi，設計了應用於 MIMO 系統應用的 Doherty 放大器，其使用了可重構式的匹配網路針對 back-off 以及飽和 (saturation) 狀況下的匹配網路進行設計，以使此功率放大器可以在 3.4 ~ 4.1 GHz 的頻寬下達到 46% 以上的高效率及 40 dBm 高傳遞功率的設計，可用在通訊基站的應用中。

GaN-Based 切換器設計

來自國立台灣大學的王暉教授團隊所設計的寬頻開關設計，使用 GaN 250 nm 製程設計。利用電晶體開關等 RC 模型額外利用電感進行波匹配架構，達到寬頻設計，利用此方法做出 L-C band 的寬頻設計；同時也使用了此架構進行 S-Q band 的寬頻設計，利用細的高阻抗傳輸線等效電感並與電晶體的關閉電容 (Coff) 進行行波架構匹配達到如此寬頻的特性。最終分別達到



2022 APMC 舉辦地點：橫濱市

0.52 dB 以及 0.64 dB 的傳輸損耗，並且都達到 20 dB 以上的隔離度。

VCO (voltage-controlled oscillator) 設計

來自國立台灣大學的盧信嘉教授團隊所設計的 QVCO (quadrature voltage-controlled oscillator) 電路設計，使用 180 nm CMOS 製程進行設計。利用 Current re-used 的技術以及簡化的 cross-coupled pair 並維持元件的比例去維持 NMOS 到 PMOS 的速率，並且有著降低直流功率的好處。利用簡化的 CCP 架構外加上 Current re-used 的 VCO 架構，於輸出端加上放大器提高功率，藉以達到 IQ 的輸出訊號。最終於 29 GHz 下達到 -103 dBc/Hz (Phase noise 在 1 MHz 下) 並有著 -10 dBm 的輸出功率，而相位誤差僅在 3 度以內，最終完成一個小尺寸高功能性的 VCO 設計。

寬頻功率放大器設計

來自國立台灣大學的林坤佑教授團隊所設計的功率放大器，使用 0.15 um GaAs 製程進行設計，利用 MCR 的寬頻輸出匹配架構進行電路設計，分別利用變壓器 (Transformer) 兩端的匹配電感使用電容與電晶體本身的寄生電容 (Cds) 進行共振

點 (Resonate Tank) 的匹配，用以達到寬頻的設計，主要針對最佳輸出功率匹配點進行寬頻匹配，最終在 24 dBm 的輸出功率下得到 19 ~ 32 GHz 的大訊號頻寬。

雙頻段雙模態功率放大器設計

來自國立台灣大學的林坤佑教授團隊所設計的功率放大器，使用 90nm CMOS 製程進行設計，使用 SPCC 的架構進行設計，設計概念圍繞在負載線理論 (Load line) 架構上，利用汲極電壓 (Vd) 的操作，有別於文獻中使用的 Vd/2，這裡考慮膝電壓 (knee voltage) 的影響進行 Vdd 的操作設計，得到良好的低輸出功率 (LP: low power mode) 下的特性。在雙頻段的設計上，輸出端的變壓器也針對了 28 GHz 和 38 GHz 進行最佳功率點的設計。最終得到一功率放大器可使用於 28 GHz 與 38 GHz，有兩個 HP (High power mode) 與 LP 狀態的輸出特性。

介紹完主被動電路的設計後，就來點系統層級的介紹吧

雷達應用系統

來自國立台灣大學的黃天偉教授團隊所設計的功率放大器，使用 65 nm CMOS 製程進行設計，利用多層金屬層製作出 3D 的輸出端系統架構，基頻 (IF) 與本地振盪源 (LO) 端在低層金屬 (M7-M6) 而 RF 端設計在高層金屬 (M8-M9) 間，減少傳輸損也同時縮小面積上的使用，同時使用對稱的

功率放大器架構作為差分 (Differential) 訊號的放大路徑，最終達到在 28 GHz 下，有著 5.5 dBm 的輸出功率，以及 0.27 mm² 的小面積設計，同時擁有著極低的直流功耗。

與會感想與期許

由以上多樣的研究介紹可以發現，電磁領域觸及的議題相當廣泛。從高功率主動電路設計、被動電路的發想，到系統應用的改善，微波系統的分析皆有來自各地的團隊提出創新突破的方法。會議期間每天早上到下午在線上直播以及現場報告，報告者須當場報告並回答問題。不像之前參加的線上會議採播放預錄影片的形勢，參與感比較接近實體會議。本次研討會，除來自各國的知名學者外，國際知名的電子公司，如三菱電機、三星等，也都積極地投稿參與發表。這次筆者參加此研討會，主要報告兩篇投稿論文的內容。能夠第一時間與各國研究團隊交流彼此的研究成果，對於未來研究思考的面向有著相當大的幫助。

參考文獻

1. 圖源：https://whova.com/portal/webapp/asiap_202211/Leaderboard



各講者於演講廳報告的畫面



優秀學者們的合影



2022 亞太微波會議研討會 II

(2022 IEEE Asia-Pacific Microwave Conference, APMC)

聯盟特約記者／楊閔元

2022 年亞太微波會議 (2022 Asia-Pacific Microwave Conference, APMC 2022)，於 2022 年 11/29 ~ 12/2 在日本橫濱 (Yokohama, Japan) 舉行，期間議程為期四天。相較於美國 (international microwave symposium)，本研討會為亞太地區在主動晶片、被動電路的領導型研討會，內容囊括模型、模擬與量測，議程則完整包含口頭與海報論文發表、產業專題討論 (Industry Sessions)、教學專題研討 (Tutorial Sessions) 以及熱門議題演講 (Keynote Speech)。由於被動與主動議題對現今的電子產品至關重要，學界的知名研究團隊與業界各大公司皆來參觀以及討論，分享彼此研究技術的進展以及目前實際的挑戰，內容的部分尤為精彩。

被動電路與主動電路的重要性

隨著行動裝置的發展與半導體製程的突飛猛進，主動電路已經無所不在，尤其 Moore's law 的持續推進使得現在 CMOS 的電晶體大小 (Length 長度越來越短，效能越來越好)，CMOS 或三五族的電路出現在每個電子產品中，然而在於 Tx 與 Rx 的系統，電路的增益是非常需要的，那透過 DC Power 的供給，而達到 RF 訊號的增益正是主動電路的特徵，尤其在於一些也



可以以被動方式設計的電路項目中，主動可以提供更好的 Conversion Gain，所以在未來可能在 B5G/6G 的 System 中，電路會操作在更高的頻段，那空氣損耗將會更大，主動電路的增益將會是非常重要的，而更多的頻段必須與相鄰的手機頻率共存，例如，WiFi (2.4 GHz) 和 L5 分別位於低頻和中高頻段之間，這些包括基於衛星的導航系統 (L5, L1)、低頻 (700 ~ 900 MHz)、中頻 (n3 ~ n40)、低頻 (n1)、高 (n7, n41, n42, n43) 頻段的蜂窩通信以及 Wi-Fi (2.4 GHz 和 5 GHz)，表面聲波 (SAW) 濾波器以及 mmwave 濾波器被廣泛用于於無線電頻率前端模塊 (RF-FEM)、移動電話、全球定位系統 (GPS) 和 Wi-Fi。在 5G 手機中，製造商面臨著不斷重複的挑戰，即找到支持新的射頻標準和頻段的方法，多頻段共存的要求不斷擴大，此外，增加天線以滿足這些需求變得更加困難，一個普通的 4G 手機已經包括了至少 4 到 8 根天線，而未來的 5G 手機需要更多。這是因為它們需要支持 5G 頻段和其他頻段，如 (UWB/UHB)，同時繼續支持所有在 4G 手機上實施的所有頻率和標準。



議程規劃

本次議程架構上，首日主要是由來自學界、業界的導論型專題演講與四日的口頭論文發表（Oral Session）夾以海報論文發表（Poster Sessions）組成。議程主要針對高頻主動晶片、高頻被動元件（PA、LNA、Mixer 等）、射頻前端被動電路（SAW、mmwave filter、antenna、相位轉移器）、IoT（Internet of Things）。以下將針對這些主題，摘要數個重要的發表。

高頻晶片設計介紹

隨著通訊系統的發展，演講者 [8-10] 有提到 Tx 和 Rx 的效能也越來越好，但在空氣中的損耗隨著頻率越來越高也越來越大，所以 Tx 打出來的 Power 也需要越來越大，尤其在 Tx 中最重要的（Front-end）PA 設計已經是決定 Tx Output Power 很重要的一環，所以如何提高 Output Power 與線度是現在很重要的議題，所以在架構上有 Doherty PA 與 Pre-distortion 的方式可以來提高 EVM 的效果與 PA 的線性度，讓發射端有更好的效果，那要提高 Output Power 除了架構外電晶體與基本的材料也是很重要的，像三、五族的製程（GaN、GaAs 等），因為電晶體的 Breakdown Voltage 比 CMOS 來的大很多，故以附載線原理可以推敲出較大 Breakdown Voltage 可以使 PA 的 Output Power 變大，所以在現在 PA 的趨勢中用三、五族的製程已經非常常見，

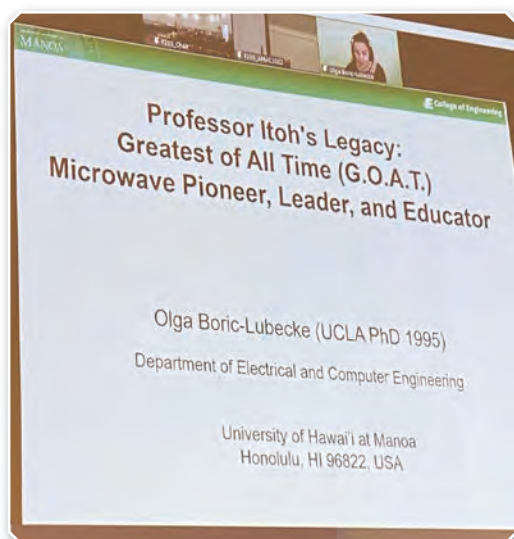


尤其在這次的國際會議中就有很多使用三、五族製程來做 PA 的設計，也有幾篇 Paper 在諧波項上做處理來達成 Class_F^[12] 的架構，但在這種技術設計上很重要的重點就是訊號的 Waveform，尤其是要把諧波項也是 Key point，使 PA 的 PAE 可以有更好的表現。

那在 Switch 的設計上這次 APMC 的國際會議中也有展出許多的突破，有許多 Paper 使用了三、五族的 Process 並且也展現出了不錯的效能，因為三、五族的製程可以減少電晶體的 leakage current 能使得 Switch 的 Loss 變小，並使得整體的 isolation 變好在 off-mode 時 Switch 可以達到較好的 open 狀態，這樣可以讓 Switch 在系統中可以完美的達到 open 跟 Short 的效果並且不會去犧牲太多 Gain，讓整體系統的效能能有更好的表現，或著在一些 Dual-Band 的電路設計中，切換頻段可以用 switch^[12] 來使得 Dual-Band 的阻抗匹配好達成，進而去達到更好的 Performance，讓在 High Frequency 和 Low Frequency 的切換順利。

然而在 VCO 壓控振盪器（Voltage-controlled oscillator, VCO）的介紹中^[9,13,14]，Paper 有詳細的去介紹何謂壓控振盪器並分析它是如何去做到低 Phase Noise 的，並採用了 SiGe BiCMOS 的架構來設計達到 High Performance。

總結來說，在這次的報告中筆者收穫了很多關於主動電路相關的知識，並且了解在不同的製程中





彼此的效能與適合設計的電路，以 PA 為例三、五族的製程就很適合做毫米波 (20 GHz ~ 30 GHz) 的設計，在這個頻率三、五族製程的小訊號的 Gain 或是大訊號時的 Output Power，都比 CMOS 好很多，但 CMOS 也是有好處的，在於 MOS 製程，最大的優勢就是其價格相較於其他製程相對便宜且 CMOS 的基板厚度較薄，所以 Couple Effect 也較不嚴重，所以在 Layout 上就可以不用空出很大的空間來隔開他們元件跟元件的 Couple，但若是到高頻的電路中，CMOS 的 Gate 長度相較於 GaAs 又來得更小，所以 MaxGain 隨頻率下降的幅度就不會像 GaAs 那樣快速，Ft 也會較高頻，所以目前可以得知或許在未來高頻電路的設計上 CMOS 也是會佔據非常重要的位置。但隨著 Gate 長度下降 (16 nm、5 nm 等) 的問世，Chip 整個 Size 也變小不少，尤其金屬層 UTM 也離 Gnd 越來越近，漸漸的 UTM 跟 Gnd 之間的寄生效應已經無法忽視，那降低 CMOS 的寄生效應將是未來勢在必行的挑戰之一，所以 SOI 製程也是現在非常有效降低寄生效應的製程之一，在未來這些製程將會是可以讓電路更好的重要方法。

被動晶片設計介紹

今年在產業界的口頭論文演講，就主題而言，首重動電路的討論，7 場中就有 6 場闡述目前全球研究對於被動電路設計所面臨的挑戰，以第一場演講來說，第一場是設計 Beamforming：是一種使用傳感器陣列定向發送和接收信號的信號處理技術。波束賦形技術通過調整相位陣列的基本單元的參數，使得某些角度的信號獲得相長干涉，而另一些角度的信號獲得相消干涉。波束賦形既可以用於信號發射端，又可以用於信號接收端，其中相位轉換器的設計尤為重要，因為天線端的位置不同，相位的設計尤為重要，而且現在越做越小，設計這個是一個巨大的挑戰。而由大連海事大學的 Hongmei Liu 提出一種 Nolen matrix 的相位轉換器，不僅面積變小且頻寬變得非常寬頻。第二篇是介紹射頻前端模組 SAW 濾波器元件設計，聲表面波濾波器是利用壓電陶瓷、鉍酸鋰 (LiTaO₃) 或鉍酸鋰 (LiNbO₃)、石

英等壓電石英晶體振盪器材料的壓電效應和聲表面波傳播的物理特性製成的一種換能式無源帶通濾波器^[2]，由台灣大學 Min Yuan Yang 提出一種寬頻的多工器元件，其使用頻率包括 MHB 與 LB 的通訊元件運用，並以簡單的匹配電路，設計一個極小的多工器元件，在當今無線頻譜中，需要有一個適應性強的通訊元件，例如 A-band B-band C-band，第三篇、第四篇以及第五篇 paper 是在講述可調式濾波器的重要性，第三篇運用高通濾波器與低通濾波器合成帶通濾波器的設計，此設計可使帶通濾波器通帶部分變得平坦，作者運用 GaAs 的製程，設計出 3.75 mm 1.84 mm 的可調式濾波器設計，第四篇作者運用指環型架構，設計出雙頻帶的濾波器，相比起一般濾波器的設計，不僅面積減小了，通帶的平坦度也變得更好，第五篇 paper 介紹可調式濾波器的設計，比較出運用 LTCC 的設計方式，與運用耦合傳輸線的設計方法優缺點比較，可見目前被動電路對於射頻前端議題的關切，以及這五篇論文對於設計電路的貢獻。

與會心得

由前述的各研究介紹可以發現，主動電路以及被動電路的研討會規模非常廣大，因為主題圍繞著現今電子晶片產業非常關切的議題，內容相當多元務實且創新。研討會採單一會場方式，以及線上聆聽的方式進行，因為有了這項功能，參與者可以運用自己的時間，不會出現想聽的主題落在同一時間。

本次研討會，除了來自各國的大師齊聚一堂外，國際知名的電子公司，如 intel、IBM、賽靈思、日立、三星電子等，也都積極地投稿參與發表，最讓我印象深刻的有兩位講者，其中一位是 Minoru Fujishima (Hiroshima University, Japan)，他所報告的題目是「Will Terahertz Communication Change the World?」在第六代 (6G) 中，太赫茲通信包括 300 GHz 頻段，終於被應用於天線通信。300 GHz 頻段有一個指定用於通信的連續 44 GHz 的頻段，因此，預計通信速度將超過 100 Gb/s，然而，另一方面，

人們一直認為頻率越高，通信距離就越短，將其限制在短距離通信，因此，自由空間光通信，其頻率比太赫茲高得多，可以實現衛星之間的長距離通信。如果條件不變，載波頻率和通信距離之間沒有理論上的關係，為了擴大頻率帶寬以實現高數據並確保所需的信噪比，有必要提高接收功率。因此，波束成形對於寬帶通信來說是必不可少的。第二位是 Prof. Akimasa Hirata (Nagoya Institute of Technology, Japan)，他所報告的題目為「Bioelectromagnetics: Human Safety and Device Performance Evaluation」，對於接近人體使用的無線設備，應該考慮兩個方面：人類對電磁場的保護和人體存在時的性能，從 20 世紀 90 年代末開始，手機天線的輻射模式和輸入阻抗在人的頭部存在的情況下得到了分析。後來，除了其緊湊性之外，還探索了這種天線的優化性能。無限電波的傳播特性被分析為身體區域網絡。此外，對於生命體的可穿戴感應，如心率、呼吸和其他身體活動，以無線方式傳輸到智能手機上，用於保健應用。這些方面都被簡單提及，強調了對人體的影響。

除了聆聽他人的研究、發表自己的論點外，認識不同團隊的朋友，亦是學術研究或是職場發展上相當重要的一環。在研討會期間共舉辦過兩場大型的餐宴，歡迎晚會 (Welcome Reception) 以及頒獎晚宴 (Award Ceremony)，這些都是認識各國新朋友，交流彼此的研究經驗、文化與生活，提升自己的思考面向的好機會，對於此次研討會中所學習、感受到的，也都特別深刻。

參考文獻 (皆為 2022 APMC)

1. A Miniaturized Wideband Symmetric 3×3 Nolen Matrix with Phase Compensation Technique Authors: Hongmei Liu, Hongxiao Zhang, Da Yu, Zimeng Zhao and Xinshuo Wang (Dalian Maritime Univ., China)
2. Optimal Design for Acoustic Wave SAW Extractor with Simple Matching Circuits Authors: Min-Yuan Yang and Ruey-Beei Wu (NTU, Taiwan)
3. Reconfigurable GaAs Bandpass Filters Using Cascading of Lowpass and Highpass Filters Authors: Jincheng Li (Research Center of Advanced RF Chips and Systems, China, UESTC, China); Pei-Ling Chi (NCTU, Taiwan); Xilin Zhang (UESTC, China); Xu Zhu and Xiang Li (Northern Institute of Electronic Equipment of China, China); Yong Wang and Tao Yang (Research Center of Advanced RF Chips and Systems, China, UESTC, China)
4. Dual-Band Bandpass Filter Using Two Ring Structures with Good Out-Of-Band Suppression Authors: Shuo Yang (Jilin Univ., China); Chun-Ping Chen (Kanagawa Univ., Japan); Xiaolong Wang and Geyu Lu (Jilin Univ., China)
5. Novel Design Method of Constant Bandwidth Tunable Filters Based on Circuit Theory Authors: Toshio Ishizaki and Takayuki Matsumuro (Ryukoku Univ., Japan)
6. Design of A Tunable Dualband Microstrip Bandstop Filter Authors: Ching-Wen Tang and Yang-Hsin Fan (CCU, Taiwan)
7. 300-GHz-Band Diplexer Module for Frequency-Division Multiplexed Wireless Communications Authors: Yuma Kawamoto, Toki Yoshioka, Norihiko Shibata, Daniel Headland and Masayuki Fujita (Osaka Univ., Japan); Ryo Koma, Ryo Igarashi, Kazutaka Hara and Jun-ichi Kani (NTT Corp., Japan); Tadao Nagatsuma (Osaka Univ., Japan)
8. Broadband SPST Switches in 250-nm GaN HEMT Process Authors: Yunshan Wang, Pragma Tripathi, Hoi-Wong Lei and Huei Wang (National Taiwan Univ., Taiwan)
9. A Reconfigurable 60-GHz VCO with -103.2 dBc/Hz Phase Noise in a 0.13- μm SiGe BiCMOS Technology Authors: Christian Hoyer, Florian Protze, Jens Wagner and Frank Ellinger (Technische Universität Dresden, Germany)
10. Broadband Class-E Power Amplifier Design Employing a Double Reactance Compensation Matching Network Authors: Ziming Zhao and Xiao-Wei Zhu (Southeast Univ., China)
11. A Novel Design Method of Class E/F Power Amplifier Based on Waveform Analysis Authors: Guoping Hong, Yonglun Luo, Rong Chang, Wanghong Yang and Danlei Xuan (UESTC, China)
12. High-Power and Low-Loss Ku-Band GaN HEMT Switch with Inductive Resonator to Compensate for Off-Capacitance of HEMT Authors: Yoshifumi Kawamura, Tetsunari Saito, Kunihiro Endo, Masaomi Tsuru and Koji Yamanaka (Mitsubishi Electric Corp., Japan)
13. Design of Dual-Band Antenna Low-Noise Preamplifiers by Multi-Objective Optimization and Its Verification with More Precise Measurement Method Authors: Josef Dobeš and Jan Míchal (Czech Technical Univ. in Prague, Czech Republic)
14. Multiband Doherty Power Amplifier Design for 5G NR Sub-6 GHz Handset Applications Authors: Kiichiro Takenaka, Yuuma Noguchi, Satoshi Arayashiki and Takaya Wada (Murata Manufacturing Co., Ltd., Japan) ■■■



企業
參訪

企業參訪活動

聯盟特約記者／李 勁

台揚科技股份有限公司

第五代行動通訊（5G）時代來臨，其具備了大頻寬（eMBB）、低延遲（uRLLC）及多連結（mMTC）三大特性。未來在虛擬實境、自動駕駛、遠距醫療及智慧工廠等應用上，扮演著十分關鍵的角色。

近年來由於衛星小型化及火箭載運成本降低，低軌道衛星（LEO）通訊技術也因此備受關注。其透過大頻寬和高覆蓋率，彌補了網路建設不足地區的通訊死角，也為海上及空中載具提供了高品質的網路服務。

台揚科技作為台灣首家微波及衛星通訊公司，在衛星相關產品的開發上，具備穩固的技術基礎，對於該領域的推進發揮著重要的作用。而順應 5G 開放式架構（5G Open RAN）的趨勢，廠商們透過遵循指定標準，便能使各家設計的集中單元（CU）、分離式單元（DU）及無線射頻單元（RU）進行互通，藉此降低整體無線存取網路（RAN）的成本。看準了背後龐大的商機，台揚也抓緊機會，以多年累積的射頻產品開發能力，迅速推出多項 5G O-RAN RU 相關產品。

關於台揚

台揚科技擁有四十年以上的設計經驗，除了新竹總部外，還有位於歐美等地的研發中心，員工總數超過千人，長期下來所培養出的研究實力，使其能夠即時提供客戶試做樣品並快速導入量產，還能依據不同的需求，給予彈性且可靠的生產服務，深受電信大廠的肯定。

公司將過去在同步軌道衛星（GEO）方面所獲取到的心得，延續到近期 LEO 通訊技術上的研發。憑藉著豐富的實務經驗，為我們逐步講解自身在設計低軌道衛星天線時所進行的考量，除了要使主動式電子掃描陣列（AESA）具備高增益、寬頻帶及大範圍的掃描角度外，天線保護罩與機箱散熱器的品質也相當關鍵，同時也要考慮如何有效的封裝製造並測試，強調從軟體到硬體等多方因素皆需重視，才有機會打造出合格的產品，



也正是始終秉持這種堅持不放過任何細節的嚴謹態度，台揚至今才能持續受到客戶們的信賴。

展區參觀

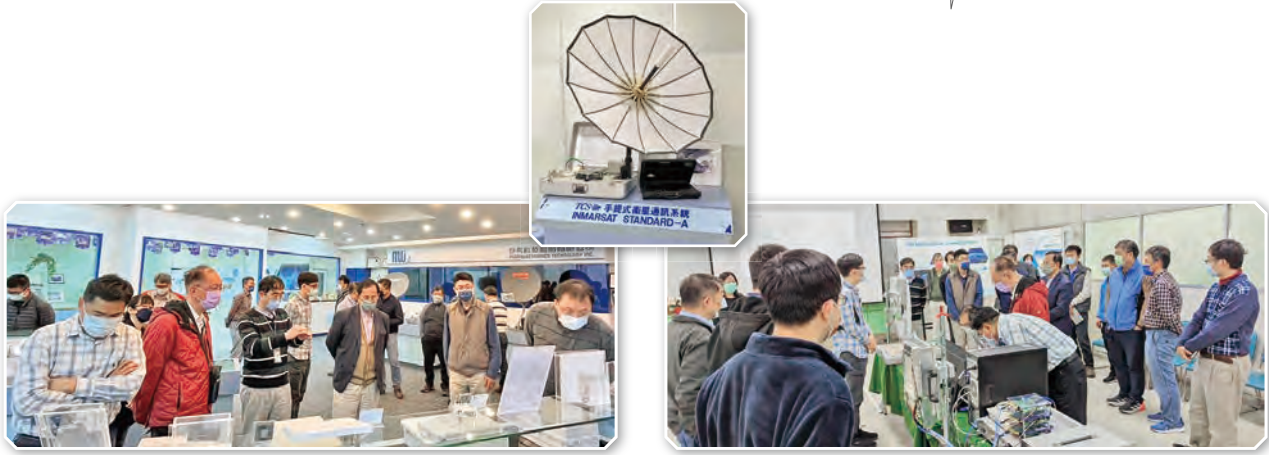
在黃懷慎副總的帶領下，我們來到了二樓的展示區進行參觀，並由台揚工程師團隊針對 LEO 通訊系統的部分做深入介紹，其中詳細說明了設計時所需注意的地方、遇到的各種問題以及解決方式。由於 LEO 移動快速，如何在有限的反應時間裡，迅速且準確的達成波束追蹤，考驗天線設計及追星演算法的完整度。為了避免大型陣列天線佔用面積龐大所導致的電路板翹曲問題，也嘗試透過 EBG 結構的方式來做改善，同時達到降低天線單元間耦合的效果，提高了彼此的獨立性，此外，能否成功對高功率運作下所產生的高熱能進行有效散熱，也取決於工程師在機構設計及材料挑選方面的審慎考量，黃副總表示，唯有在無風的測試環境下，才能確保產品性能評估的準確性。

技術發展

除了積極投入低軌道衛星通訊領域外，台揚以紮實的 RF 技術為核心，陸續在市場上推出了多樣化且具潛力的產品。

Satcom VSAT & LNB

台揚長久以來專注於高性能衛星用戶終端設備（VAST）的研發製造，其收發機頻率範圍涵蓋 C、Ku 以及 Ka 等波段，可滿足 GEO 及 LEO 的各種應用需求，擁有十分成熟且專業的 DFM 經驗，在天線的製造、組裝及測試上，能夠快速



且有效地提升品質並投入生產。此外，在衛星降頻器（LNB）方面也具有十足的競爭力，其設計的多輸出衛星降頻器可以同時支援多個衛星訊號的接收，而數位頻道堆疊技術，也提供了彈性的頻道選擇，降低客戶在系統升級上的成本。

Microwave Radio Backhaul

在毫米波天線的設計上，運用波束成形技術（Beamforming）來提升天線整體增益，藉此補償高頻信號下所增加的傳輸損耗，並讓天線訊號持續對用戶設備進行追蹤，來避免信號的行進路徑被障礙物所遮擋。能夠提供靈活且符合成本的無線傳輸方案，適用於 5G 的固定無線接入（FWA）和資料回傳（Backhaul）等相關應用。

Mobile RRH

在 5G Open RAN 的潮流下，網路架構可由多個供應商的軟硬體系統所組成。台揚身為 O-RAN 及 TIP 聯盟的一員，在電信基礎設施已耕耘了多年，以 MIMO 技術為基礎，開發了 O-RAN RU 系列產品，針對客戶需求可提供不同天線規格與功率大小的商品，並且成功和多家 CU / DU 供應商的設備，完成了點對點的相互通性產品測試。

RFID / IoT

該公司所生產的超高頻無線射頻辨識（UHF RFID），透過系統級封裝（SiP）技術使尺寸大幅

的縮小，其應用範圍廣泛，可用於監測客戶的各項健康狀況，抑或是運用在運動紀錄上，還能夠進行倉儲管理，在不需供電的情況下，將所有被標籤的物品和網路連接，對於未來在物聯網（IoT）相關應用的開發上，可說是相當重要的一環。

活動結尾

本次活動在各校教授的踴躍參與下圓滿落幕，參訪教師有台灣大學吳瑞北教授、周錫增教授、鄭宇翔教授，以及彰師大羅鈞堦教授、澎湖科大鍾慎修教授、中原大學黃崇豪教授、文化大學李克怡教授、雲科大賴文正教授，並由黃懷慎副總全程陪同參觀並熱心解說，過程中來賓們與工程師團隊交流熱絡，以自身專業互相討論與提供建議，雙方受益良多。台揚以深厚的技術底蘊為根基，長久以來不斷求新求變，精益求精，延續自身的精神與價值，持續為無線通訊領域盡一份心力。電磁聯盟召集人吳瑞北教授提到，台揚長年來在此領域累積了許多的成果，對世界具有重大的影響力，尤其該公司過去將海事衛星縮小化，推出了全世界最為輕巧的可攜式海事衛星通訊系統，使媒體同仁即使身處世界各地，也能即時且便利的進行影像傳播，大幅提升了訊息交流的效率，為新聞界帶來了巨大的貢獻，並期盼台揚能與聯盟保持密切合作，繼續在國際舞台上發光發熱，讓世界能夠看見台灣。 ■■■





人物
專訪

專訪 竹科管理局局長 王永壯

聯盟特約記者／李律儀

觀天、觀地、觀人事

王永壯於二〇一六年起，接任新竹科學園區管理局局長。今年，他六十四歲，恰好在求學階段歷經了十大建設和科技產業轉型的階段。他回憶一九六〇至七〇年代的故鄉嘉義，每逢年節，返鄉的人潮一批接著一批湧出火車、遊覽車的情景。由於出口導向政策帶動城市經濟發展，加上十大建設開通高速公路後，愈來愈多年輕人移往外地工廠就業，才造就王永壯口中這般壯觀的返鄉景象。

差不多在同一時期，一台牛車載著美國進口的 IBM 電腦，從基隆港緩緩地運送到位於台北的台糖總部。據說，這是全台灣第一台電腦。二十年後，電腦依然是珍稀品。而王永壯此時已經來到台北就讀台大大氣研究所，執行氣象模組資料運算。由於資料量龐大，教授還自掏腰包三十萬購買一顆容量僅 20M 的硬碟。

沒人料到於一九九〇年後，台灣會成為個人電腦（PC）製造大國；王永壯也沒想到自己會在這個「奇蹟」的年代，成為一顆銜接產、官、學、民界的小螺絲釘。



農家囡仔的官場修行記

出身於農林地區的王永壯，早在潛心於氣象領域時，就相當關心科技如何為民眾帶來福祉。他的碩士論文，即是探討該如何透過更精準的梅雨氣旋預報，減少長時間降雨對農民造成的經濟損害。對人和土地的關懷，以及腳踏實地的行事風格，也成為他日後進入公部門執行決策時，重要的人格特質。

王永壯在研究所時期擔任大氣科學系助教。每天，王永壯都是最早進研究室的一個，自然令時任系主任的蔡清彥印象深刻。或許是因為這個原因，一九八九年，蔡清彥就任氣象局局長時，也提攜王永壯一起至氣象局；蔡清彥至民航局擔任局長，王永壯便至民航局任職；一九九六年，蔡清彥擔任國科會副主委，王永壯再度隨他進入國科會，一待就是十七年。期間，王永壯從科長、簡任編審、祕書室主任，一路升上企劃處處長，可說是一帆風順；他也繼承蔡清彥圓融的處世方式，秉持與人為善但謹守分際的原則，逐步累積產、官、學三界的人脈。

蔡清彥曾送給王永壯一句忠告：「人在公門好修行」，不要逞官威，而是要盡己所能地提供協助，以形塑良善的互助循環。此言不僅道盡了官場人情眉角，在執行需要各方人才和資源配合的國家級計畫時，更是貼切。

王永壯在國科會任職時，曾是國會聯絡組的成員，負責與立法委員溝通政策。溝通的關鍵在於，能否向委員們傳達政策的重要性，進一步說服他們支持相關法案或通過預算。講起這份任務，外界總容易用「喬」一個字輕輕帶過，忽略許多重大的技術和經濟進展的背後，需要相當細膩的洞察與協調，而王永壯便奉行蔡清彥的教誨，盡量理解並滿足各方要求；然而，最重要的，是絕對不能逾越道德和法律的界線。

「要讓他們理解為什麼做不到。」這是王永壯一貫的處事作風。比起透過吃飯、送禮建立「交情」，王永壯更青睞「以理服人」的溝通之道。他遇過形形色色的人，讓他訓練出多樣化的溝通模式和策略；而態度強硬的，他選擇以退為進：先繞過對方，然後從自己的人脈網絡中，搜尋能夠當潤滑劑的中間人，不只迴避雙方衝突，也給對方台階下。

傾聽與對話，成就官民雙贏

無論在工作崗位上或是精神上，王永壯都在恩師身後亦步亦趨。對於這般穩定的職涯發展，王永壯相當滿意，並說自己其實相當安於現狀，並不想追求更高的職等。因此，他在國科會一待就將近二十年，期間還接連婉拒了多項職位。

也因為這個緣故，當朱敬一主委希望他接任台中科學園區管理局局長時，他大感驚訝，也一度有些抗拒。「其實我根本想不到科學園區！」王永壯開玩笑似地直呼，卻也透露當時對於即將要離開舒適圈的不安。但朱敬一就是看上了王永壯這份務實、與人為善和協調能力，經多次徵詢後，才讓王永壯點頭。

為什麼這些能力對於科學園區的管理而言，是不可或缺的呢？王永壯舉例說，像科學園區開發過程經常因園區用地的劃定，與當地民眾和環保團體產生矛盾。此時管理局代表國家進行土地開發，更不可一意孤行，而是應該優先保障人民的權益，並與民眾溝通，以取得民眾諒解與支持。

二〇二一年，竹科為了擴大積體電路三奈米先進研發用地，發起寶山一期、二期擴建計畫，將新竹縣寶山鄉國道三號周圍的土地劃入徵收範圍。起初，土地被徵收的居民認為徵收價格過低，組成自救會發起抗爭；王永壯了解居民要求後，便提出獎勵金措施，鼓勵從寬、從優認定原

土地所有權人提出的議價。

另外，王永壯也在徵收範圍內設計住宅區域，供原本的居民安置，以延續居民與土地的情感。這些措施，都由王永壯偕同管理局各部門，分別與民意代表、自救會和原地居民以「一對一」的形式協商而成。最終，九成以上的民眾和自救會，都感受到竹科管理局的誠心，決定支持竹科管理局在寶山的開發計畫。

能達成「雙贏」的局面，王永壯在國科會期間多次與產、官、學界斡旋的歷練自是功不可沒，但更是因為他重視民眾在土地上所累積的回憶與感情，才能看見民眾真正的需要，化阻力為助力。

歡迎光臨新竹，一座文化與科技齊頭並進的城市

「來竹科之前，大家都跟我說，在這邊工作的人，假日都到台北去活動，沒有留在新竹。」王永壯觀察到，科學園區的發展與當地的經濟和文化，普遍缺少連結，而這也間接導致人才不易久留的問題。王永壯向新竹市政府表示，希望整合園區周邊的藝文、休閒設施。「人不可能一直在工作，一定要有一些活動來調劑。」

因此，王永壯與市政府合作，除了強化有遠百、巨城兩家大型百貨商城的機能外，就連園區內都被打造成宜人的休憩場所。園區內的住宅區設計，採用花園城市的概念，一路上放眼望去，看不見馬路，而是開闊的天際線。在園區內的步道上漫步，欣賞夾道而生的植栽，因此成了王永壯在假日時最享受的行程。企劃組科長杜正宇更補充說：「假日時，甚至有來自南、北部的遊客，會包車到園區內的靜心湖，安排一日遊！」在王永壯和同僚的規劃下，園區本身儼然也成為一座觀光景點。

「最近改變滿多的！開始辦起風箏節、烤

肉節、藝文活動……整個型態都改變了！」王永壯說，新竹的特殊之處，在於同時具有深厚的文化底蘊和科技的產業與人才，在本地求學的學生也因此能培養人文和科學兼具的關懷。他提到，清大、交大配合教育部的大學社會責任計畫（University Social Responsibility, USR），推動客家庄文化深根、再造，讓學生們實際走入文化地景，將所學與在地文化結合。王永壯也推薦學生們善用頭前溪、十七公里海岸線等腳踏車步道，親自體驗新竹之美。

二〇二二年，新竹縣生育率居全台第五，王永壯也感受到，竹科變得更有家庭的溫度和活力。隨著房地產供給量增加，落地生根的員工愈來愈多，竹科廠商也開始在園區內舉辦露營、騎自行車等親子活動。「這裡慢慢形塑出『適合孩子發展』的氛圍了。」王永壯說。

綜效的土壤，孕育創新的果實

當然，竹科最為人津津樂道的「奇蹟」，仍是它由個人電腦生產樞紐，一路邁向如今的半導體產業聚落。許多國家的科研單位因此慕名前來，希望與竹科管理局交流成功經驗。

今年四月中旬，王永壯接待德國的德列斯頓工業大學（Dresden University of Technology）參訪竹科。他表示，由於德國薩克森邦（Sachsen）的半導體產業剛要起步，因此希望效仿竹科發展由上游到下游，含括工具、設備、設計、製造、封裝的產業鏈模式，除了顯示台灣的「竹科經驗」已經成為另類的國際典範外，也可從中看出半導體產業在全球高科技產業上的關鍵地位。

與之同時，美、日也正積極爭取竹科龍頭台積電進駐，一場由各國政府領導的商業大戰儼然山雨欲來。面對國際間激烈的區位競爭，王永壯倒是顯得老神在在，露出自信的微笑說道：「優勢不是那麼容易複製的。」

很多人以為，竹科的成功，無非是仰賴高度整合的上下游產業鏈，但同樣「從頭做到尾」的日本，生產速度與交貨期卻僅有台灣的一半。這是因為，竹科內也匯聚了在生產鏈上同一位置的企業對手。在地理位置集中的情況下，也加速了競爭效果，帶動了創新與產品品質的提升。

而維繫廠商進駐誘因的，正是竹科管理局。一九八〇年，竹科在政府的主導下成立，當時就奠定的發展基礎，讓竹科從人才、技術到資金都持續穩定成長，諸如由管理局擔任政府與廠商的單一溝通窗口、確保水電供給品質，仍舊是吸引外資投入的一大誘因；而土地只租不賣的規定，則提升了企業廠房位移的彈性，讓資本額不高的新創科技公司也能在園區內覓得負擔得起的廠址。

除了土地和廠房，人才能否到位才是關鍵。王永壯延續自身在國科會倡議「知識產業化」的經驗，於二〇二一年開始，規劃產學合作計畫轉型，期望能為竹科注入周邊學研單位的創新量能。他也提到，目前園區廠商也與電磁產學聯盟的成員合作進行研發計畫，例如陽明交通大學電機系，就在茂德科技的補助下，投入開發光電整合矽光子晶片等技術產品。

王永壯認為，年輕人就是需要一個可以施展長才的舞台，而「竹科就是學生的舞台！」無論是希望繼續深耕學術、或是學以致用的青年才俊，王永壯認為，竹科都會以開放的態度，讓創新的種子在這裡開花結果。

回首來時路，前瞻竹科魂

從一九八〇年竹科創設至今，王永壯不只見證了一段科技傳奇，也正提筆寫下最新的一頁。但這些篇章串起的進步軌跡，往往要讓時間來證明。王永壯想到自己在一九九〇年進入氣象局工作，得知當時擔任天氣預報員任立渝曾留學菲律賓時，相當驚訝。「他去留學的那時候（約一九七〇年），菲律賓因為有美軍的協力，相對於台灣是比較發達的。」他便由此感受到台灣在二十年間的進步幅度，也不由得佩服政府決定成立竹科的遠見。

「我高中畢業、讀大學後，就幾乎沒回南部了。不過政府現在也有助長南北平衡，有中科、南科，機會就比較大。……我覺得社會一直有在進步！」這是王永壯對於「進步」的觀點。他追求的理想，永遠都是以「人」為關懷的核心，而科學園區存在的目的，就是要為在地民眾帶來發展契機。儘管穩重而善於溝通的他，仍不乏升遷機會，但王永壯說，目前他還是想留在竹科，為這份理想繼續努力。■

王永壯局長 簡歷

現任

國科會竹科管理局局長

學歷

中國文化大學大氣科學系學士

國立臺灣大學大氣科學系碩士（1984 畢業）

國立臺灣大學大氣科學系博士（1995 畢業）

經歷

中央氣象局（技士到主任）

交通部民用航空局機要秘書

國家科學委員會科長（1996/08）

國家科學委員會簡任編審

國家科學委員會專門委員

國家科學委員會副處長

國家科學委員會秘書室主任

2007 國家科學委員會企劃處處長

財團法人氣象應用推廣基金會監察人

2013/07/19 中部科學園區管理局局長

2016/07/18（科技部）竹科管理局局長



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. 有電容式觸控軟體開發相關經驗 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. 熟悉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



加入欣興 成就新星



■ 欣興電子 ■

成立於1990年，是積體電路板 IC Carrier 及印刷電路板 PCB 的世界級供應商。
創新與品質為欣興的競爭力來源，多年來持續突破技術並在全球快速擴張。

■ 全球生產基地 ■

- 臺灣 桃園廠區：山鶯廠 合江廠(中壢) 蘆竹廠 楊梅廠
新竹廠區：新豐廠
興建新廠：桃園楊梅II 新竹湖口
- 德國 Unimicron Germany
- 日本 Clover Electronics
- 大陸 蘇州群策 欣興同泰 昆山鼎鑫 黃石欣益興 深圳聯能

■ 員工福利 ■

- 獎金類：分紅、調薪制度、達成獎金、績效獎金、年終獎金、年節獎金、專利獎金
- 訓練類：內外部教育訓練、輔導員制度、海外派訓
- 生活類：餐費補助、宿舍、員工餐廳、健身房、停車場、免費體檢、廠醫駐診、孕期關懷
- 休閒類：社團活動、家庭日活動、年終聯歡會
- 保險類：勞健保、團保、眷屬團保、退休金提撥、出差與海外派駐保險

還有更多!!



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

招募網站



Facebook



LinkedIn



Garmin Potential Seeds

2023 實習計畫 現正招募中!!

研發與技術工程 ▪ 生產與製造工程 ▪ 經營管理 ▪ 行銷 ▪ 資訊科技

暑期

一週 5 天

學年

一週 5 天

學期PT

一週至少 3 天

履歷隨到隨審!

搶先獲得面試機會



專屬Mentor制度

完善培訓制度

實習生交流活動

WE ARE
HIRING!

| 申請資格：大三升大四 & 碩一升碩二 在學生

| 投遞方式：請至Garmin官網各職缺頁面投遞



Garmin 招募團隊
asiatalent@garmin.com

+ 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

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



auden
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



動態
報導

最新活動 & 消息

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

<p>徵才媒合服務</p>	<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 	
<p>會員邀請演講</p>	<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 	
<p>會員舉辦季報</p>	<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 2023傑出講座

**台灣科技大學電子工程學系
曾昭雄 教授**

講題：

- 1.當沉默殺手遇上無形電磁波：
談射頻血壓偵測與應用
- 2.居家照護的醫療快篩利器：
談射頻微流體感測的展望





**陽明交通大學
國際半導體產業學院
許恒通 教授**

講題：

- 1.運用電路技術提升元件高頻增益之
可行性分析與實現
- 2.新型態微型化射頻前端模組開發

演講摘要及申請辦法請洽聯盟網站：temiac.ee.ntu.edu.tw

講座申請窗口：沈妍伶小姐 Tel: 02-3366-3713

E-MAIL: temiac02@ntu.edu.tw



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



0 5 0



臺灣電磁產學聯盟通訊

Taiwan Electromagnetic Industry-Academia Consortium Newsletter

