淡江時報 第 953 期

熱管研究應用於高端精密機械 康尚文求變中領先

淡江學術圈

熱管研究應用於高端精密機械

康尚文 求變中領先

小檔案

學歷：Dr. Engineering, Louisiana Tech University

經歷：

Tamkang Univ. Mechanical and Electro Mechanical Dept. Chairman、Tamkang Univ. Mechanical and Electro Mechanical Dept. Professor、Tamkang Univ. Mechanical Dept. Adjunct Professor Member of the board of Nano and micro system technology association, R.O.C.

5項近期重要產學合作：

1.瓩級史特靈引擎及其在太陽聚焦電

應用關鍵技術開發

2.太陽能聚光中溫熱管之開發

3.英高鋼與陶瓷高真空硬銲技術開發

4.LED多晶模組設計製作及溫度量測分析

5.均溫板燒結結構熱傳增強研究

5項近期重要專利：

・以多層基板結構散熱之LED燈具－中華民國、美國、日本、專利

・高功率發光二極體照明燈具與其散熱模組－中華民國、美國、中國專利

・具有平板蒸發器結構之迴路式熱管－中華民國、美國、中國專利

・可增強支援強度與毛細作用之均熱裝置－中華民國、美國專利

・平板結構之震盪式均熱片－中華民國專利

「領先，是學術研究重要的動力，延伸熱管研究，將回收廢棄熱能再次利用，並發展高溫熱管與太陽能發電結合……」

文／蔡佳芸、攝影／盧逸峰

研究緣起

機電系教授康尚文的學術專長於熱傳導及熱輻射領域，近期的研究從「微機電」領域，拓展到「熱管」，多年前以「多層基板結構散熱之LED燈具」的研發通過多國專利，康尚文又發展了新的熱管應用領域，他道出研究人員的理念與願景，「做研究一定要跑在產業界的最前面。」正因如此，他在研究熱情中放入創意，持續深入「熱管」的多元應用領域。

研究領域

康尚文專精於開發「熱管」的新發展及其應用領域，目前已普遍使用於工業器械及電腦CPU的散熱裝置等精密的電子儀器中，連日常生活中使用的智慧型手機內，也有又薄又細的熱管幫助散熱；此外他更進一步發展與電子、工業及生物醫學等各界產業界合作，讓熱管以更多不同的形式，在精密儀器中扮演螺絲釘般不可或缺的角色。

熱管有許多變化形式，除了細長形的「基本款」，還有「平板熱管」等各種形式，近期將發想將平板熱管運用於基因檢驗的機器中，他說明，基因檢驗時須非常精準的控制溫度變化，過去是使用較貴又重的銀為導熱材料，若改以熱管後，可打造更輕、效率更好的機器，期望未來將運用於生技市場中。康尚文表示，「未來當技術成熟後可將這樣的機器量產，讓任何人都可以在家進行癌症自我篩檢。」除了將熱管應用於醫療器材的散熱裝置外，目前，康尚文正專注於研究「中溫熱管」及「高溫熱管」的研發及其應用，希望能再開闢其他市場應用。

研究歷程及交流

談及研究初期，時序需推往6年前，當時康尚文使用的是銀奈米流體，實驗中他發現，以奈米流體取代傳統的材料，可以提高熱管20%至60%的效能，他深入研究後了解，奈米的材質有增強熱傳導效果；他是臺灣研究熱管的先鋒之一，也是最早把奈米流體的技術用在熱管的製造材料之中的研究者，「我將這個結果的論文發表於國際期刊中，至目前為止已被索引100多次。這5年來，此篇期刊論文也一直排名被索引次數的前25名。我也不知道會被索引那麼多次！」也因如此，他更獲邀至國際知名論文期刊的編輯邀請，協助審查相關學術專業的相關論文。

康尚文展示以玻璃為主要材料的「震盪式熱管」，其透明的特性能方便觀察，更可以使用高速攝影機觀察熱管內的流體流動，清楚地看到奈米流體在熱管中的變化。他認為，自己想到的別人也可能想得到，所以「領先」是重要的，一旦研究想法有雛型後，他便馬上進行相關研究和實驗，把握每個研發機會，例如「中溫熱管」可用於能將廢棄熱能導回發熱器進行發電的廢熱回收再利用，以達成節能目的；這些是原研究的延伸，他笑著說，「目前正在進行的產學合作計畫中，更將『高溫熱管』與太陽能發電結合，提高其運作效率。」

他更重視與學生的互動，強調積極學習並隨時提出自己想法的重要性，並欣賞有這樣特質的學生，他特別珍惜授課及指導學生實驗與寫作論文的過程，並希望學生們能無後顧之憂專注地進行研究，同時，康尚文也樂見自己的研究能有更多後浪承接。這樣的「學術情感」薪火相傳，成為康尚文進行研究時的樂趣，他笑說：「希望更多優秀的學生加入我們的團隊！」

研究成果

康尚文重視的是研發的獨特性，歷年來，他的研究作品已申請多項專利。其中與熱管相關之專利，重要的有「可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置」及「平板結構之震盪式均熱片」等，另也進行關於熱管的專利的技術移轉。康尚文身為國際熱管研討會的臺灣代表，目前準備主導預計於2016年將在韓國舉行的研討會。也進行產學合作、提供實習工廠，讓許多學生一同投入研發工作。提及未來展望，康尚文表示，在「中溫熱管」及「高溫熱管」的技術更臻成熟之後，將開發多元應用，例如輔導廠商自行生產並開發其應用。

主要研究領域與研究工具

康尚文的主要研究領域在於：專精於熱管的研發及其應用；其所用的研究工具是實驗、電腦數值分析、計畫合作等。目前在機電系有奈微米系統研究室、無線奈米生醫系統研發中心兩個實驗室。

研究聚焦

近期重要期刊論文

◎期刊論文:

1.2014,Visualization and thermal resistance of a sintered wicks structure evaporator in a two phase loop thermosyphon,Journal of Thermal Science and Technology 9(2), 14-00078(10pages),

2.2014,Analysis of Thermal Resistance Characteristics of Power LED Module,IEEE Transactions on Electron Devices 61(1), pp.105-109,

3.2013,Experimental studies of thermal resistance in a vapor chamber heat spreader,Applied Thermal Engineering 56(1-2), pp.38-44,

4.2013,Feasibility study of an aluminum vapor chamber with radial grooved and sintered powders wick structures,Applied Thermal Engineering 51(1-2), pp.864–870,

5.2012,Temperature uniformity analysis of a multi-well vapor chamber heat spreader,Frontiers in Heat Pipes 3, pp.013004(5 pages),

6.2009,Experimental investigation of nanofluids on sintered heat pipe thermal performance,Applied Thermal Engineering 29(5-6), pp.973-979,
7.2008,Effect of silver nano-fluid on pulsating heat pipe thermal performance,Applied Thermal Engineering 28(11-12), pp.1312–1317,
8.2006,Experimental investigation of silver nano-fluid on heat pipe thermal performance,Applied Thermal Engineering 26(17-18), pp.2377-2382,
更多學術研究內容，請見本校教師歷程系統，以「康尚文」查詢。（網址：教師歷程系統http://teacher.tku.edu.tw/）

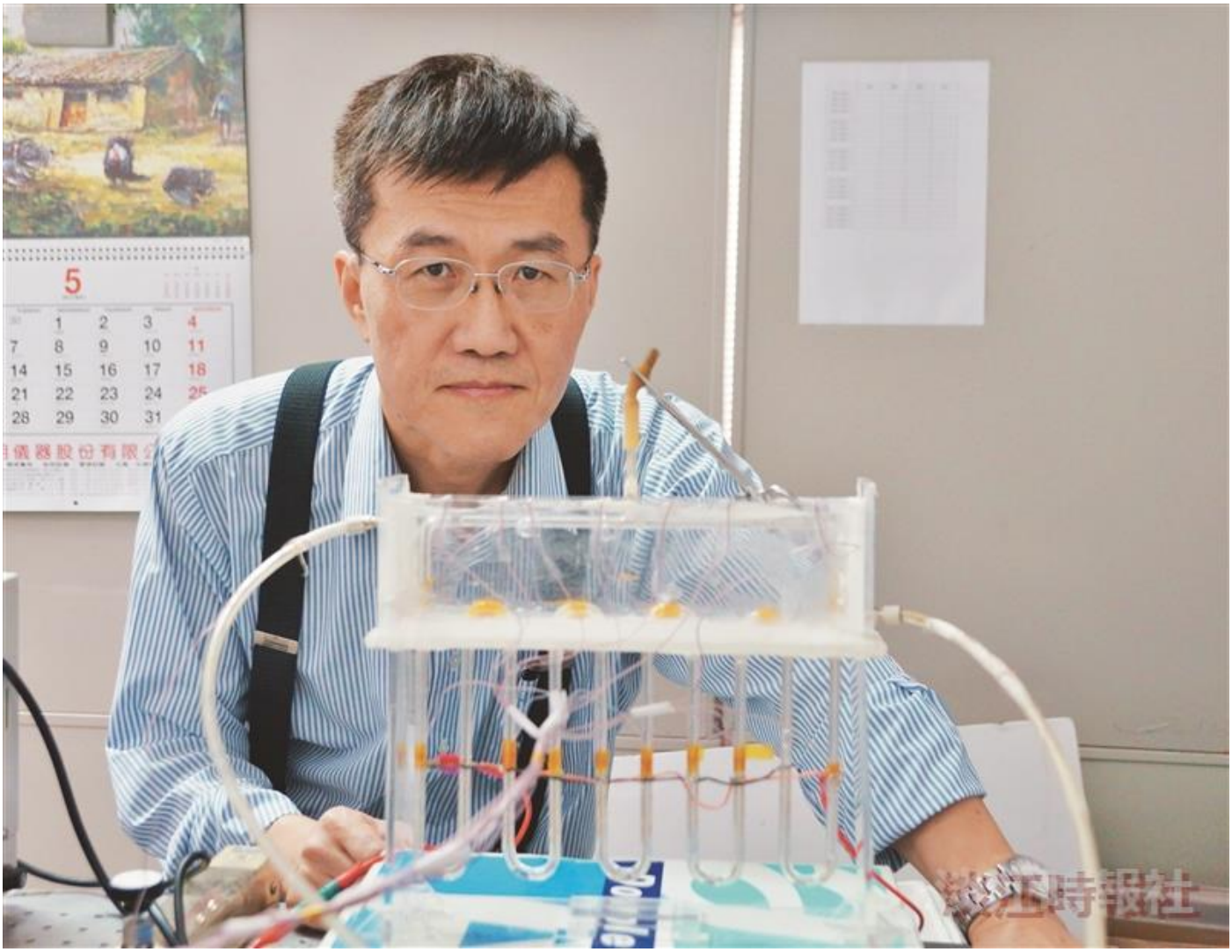
熱管體驗：
康尚文拿出兩根看似相同「棒子」，以一個小小的實驗，讓記者體驗「熱管」。在保溫杯內注入攝氏90度熱水，將棒子放入水中，兩手握著棒子另一端，數秒後，右手先明顯感受到棒子所傳遞的熱度，左手則稍晚才感覺到。康尚文解釋，「因為該棒內含有特殊物質和奈米結構，和實心的銅管不同，導熱速度比銅等一般介質快上許多，可應用於器械的傳熱或散熱上，效率會明顯提升。

開放討論促學術進步 走向國際化
學術要進步，或是比較快的進步，應該來自於更開放的討論，更多人的參與，而不只是關在一個小的地方；在一個小的範圍內學術也許會進步，但相對來說是較緩慢的。學術研究的精神是創新，它的目的是發展新的東西，它的核心價值是學術進步，學術的進步主要來自更廣泛、開放的討論。走向國際化是一項非常重要的工作。因為只有在這上面，我們才能真正的讓學術接受到各方的質疑挑戰，使它更快地進步。參加國際會議，在較大的學術社群裡接受批評、接受挑戰、接受質疑，讓自己學會自我加壓，提高研究的積極性。參加國際會議，讓自己開拓視野，增進與其他同領域方向國際研究人員的交流，介紹自己的成果，接受他人的建議，學習別人的經驗，尋找合作的機會。面對面的交流，往往比單純的看論文能學到更多的東西，尤其是很多實際經驗和關鍵內容，有時候在論文中無法體會，或者沒有詳細說明。對於自己的研究內容，不同的研究者可能思考的角度不同，通過別人的提問和建議，不僅讓與會者對於自己的研究做一個再思考，而且也許就能觸發那一點靈感，拓寬自己的研究思路。如果其他人對於你的研究感興趣，對於促成相關的合作研究是個很好的契機。另外，忙中取樂，體會異域風情；放鬆身心之後再接再厲。
爭取產學合作

隨時注意自己的研究是否有助於國內某些產業，幫忙業界先開發下一代的核心知識與技術。建立與企業的信任，先當義工也無妨。有可能的話親自去向大老闆說明自己的能耐。多參加對企業界的訓練課程，多參與相關協會活動。向業界，系友爭取合作機會。業界的問題就是我的機會，別人不做就是我的機會所在。

帶研究生心得

現在大部份學生在基礎課程學習上不夠扎實，確有大困難。例如修過工程數學，卻沒有自己好好做過作業，基礎知識嚴重缺乏而不踏實，很多研究生對原文學術書籍與期刊論文的正確理解度低落，即使有一部份學生可以正確閱讀，但是速度緩慢而無法趕上進度，這也是現在老師指導辛苦之故。將此類比於學武，如同練武應先行練好蹲馬步之基本功一樣，此後師父才能繼續授予獨門絕學。學生首先在基本功先打好基礎，或許能比較有效率的做好研究，如此一來即可師生合作愉快，而非彼此折磨。近年來深刻感受，年年在調整對學生教學研究的要求，學子們是否也應該加強一下自己本身基本功的鍛鍊，以期師生共同創造美好的未來。話說回來，學生想進一步深造，我深信絕大多數人想學有所成，而不是混日子。每個學生都有他的專長和愛好，性格上有優點也有缺點。有的學生基礎較差；有的學生英語不好；有的學生基礎好，動手能力差；有的學生動手能力強，基礎差；有的學生基礎好，動手能力也強；有的學生性子急，容易放棄；有的學生好高騖遠；有的學生容易和同學產生矛盾；只有根據學生的基礎、特長和性格在研究過程中有針對性地採取措施，讓學生在研究生期間的潛力得到最大發揮。如果不發揮學生的長處和愛好，很難給學生一個合適的研究題目，也容易和學生產生矛盾和衝突。另外關心學生的生活狀況、內心世界，鼓勵學生樹立積極向上的人生態度和生命追求，學生有積極向上的人生目標，自然就用功了。很高興20年來每一位研究生都順利畢業、就業；有位博士生到美國深造一年，甚至搭上無重力飛機，參與太空總署研究計畫；10多位學生參加國際學術會議進行口頭論文發表；其中有12位學生之研究成果在Scopus資料庫被引用次數超過20次以上，有2篇已超過100次以上。最感欣慰的是，在每次的聚會中，愈來愈多的同學攜家帶眷前來，聽到大家在職場打拼中之甘苦，看到學長學弟同學間之情誼；我感恩學校提供了舞臺，每人的經驗與知識在此彙聚，累積能量，生命成長；更多的智慧火花在此相會，創新回饋。


5
1 2 3 4
7 8 9 10 11
14 15 16 17 18
21 22 23 24
28 29 30 31
經濟時報社