

東元獎

創意東元 · 科文共裕

機械/環境/能源科技:

周至宏 先生

Jyh-Horng Chou

座右銘

不斷追求完美，但不要求完美

Continuously pursuing perfection, but not requiring perfection.

年齡：62歲(1957年12月)

學歷：中華民國國立中山大學機械工程博士
中華民國國立成功大學工程科學碩士
中華民國國立成功大學工程科學學士

曾任：科技部工程司自動化學門召集人
國立高雄應用科技大學教授兼副校長
國立高雄第一科技大學教授兼代理校長、副校長、院長、系主任
國立雲林科技大學教授兼系主任
國立高雄工專副教授兼自動化中心主任

現任：國立高雄科技大學電機工程系講座教授
國立中正大學前瞻製造系統研究中心合聘講座教授
高雄醫學大學醫務管理暨醫療資訊學系合聘講座教授
逢甲大學工學院特約講座教授
國立成功大學智慧製造研究中心共同主持人



評審評語:

長期致力於進化優化演算法與人工智慧應用技術研究，成果具學術前瞻性並獲國際肯定。積極協助國內傳統產業與中小企業建構智慧製造生產技術，對競爭力的提升有卓著貢獻。

Professor Chou has devoted to evolutionary optimization algorithms and artificial intelligence application technology research for long years. His research results are academic forward-looking and have received international recognition. He actively assists domestic traditional industries and small-medium enterprises to develop smart manufacturing technology, and has gained reputations for his outstanding contributions to improving the industrial competitiveness.

得獎感言

感謝東元科技文教基金會及評審委員們的肯定。感謝提攜我的師長、前輩和先進，特別感恩李祖添教授、陳博現教授、蘇炎坤教授，感謝他們長期對我的指導、提攜、鼓勵與照顧；也感謝共同合作奮鬥的學生與研究夥伴們，所有研發成果，都是共同努力的結晶，「東元獎」的榮耀屬於全體研究團隊成員。特別感謝親愛的家人，你們長期的包容、支持與鼓勵，讓我無後顧之憂地專注於教學、研究與服務工作。你們都是生命中的貴人，成就了我的一切；爾後，我將投注更多心力提攜後進，持續回饋社會和產業，貢獻我的經驗、知識及所學，服務社會。

追求完美，但不要完美的穩健最佳化專家

採訪撰稿/徐偉真

國中恩師的一句話，開啓了高雄科技大學教授周至宏的學術研究人生。三十五年來，周至宏投身學界，前面十七年，他遭遇研究瓶頸幾度想放棄研究，經過不斷努力終得突破；研究生涯的下半場，在職專班的學生對他的研究生涯起了巨大改變，讓周至宏重新調整研究內容和領域，獲得更大成功。本著技職體系的教育使命，周至宏的研究工作強調學術理論與務實致用並重，他以「提升傳統產業和中小企業的競爭力」作為協助產業發展的主軸，經由產學合作技術研發，及將產業實務研發成果融入教材，培養技職體系學生的專業技術能力，也和團隊積極協助國內傳統產業和中小企業建構智慧製造生產技術，許多研究成果和產業技術突破，獲得國際極高評價。

父母不會給予學業上的壓力 國中導師為他人人生定錨

周至宏出生及成長於高雄的三鳳中街，當時的三鳳中街不像現在以賣年貨聞名，街上只有幾間做小生意的店家，周至宏的父母就在這條街上經營一間家庭五金行，賣掃帚、竹筷子、鍋碗等家庭用品。周至宏說，父母親都是日據時代的小學肄業，最大的期望是孩子能健康快樂的成長，是很民主的父母，從未在學業上給他任何壓力。在那個依照程度分班的年代，母親還跟國中的導師說不要讓周至宏唸「好班」，唸普通班就好。不過最後學校還是根據程度，將周至宏分發到「好班」就讀，奠定了後來順利升學的基礎。

國三時，因為重新分班，他遇到了讓他走上現在人生道路的恩師郭正道老師；「郭老師教數學很有一套，以前我都是自己埋頭苦讀，郭老師的課讓我了解數學背後的脈絡和道理，並且知道如何證明、分析，郭老師給我非常大的啟發。」這個學習上的啟發，也督促我日後在教學上特別重視啟發性的教學方法。「郭老師對學生很嚴格，當時我們這些學生，雖然很怕他，但是，大家都很尊敬他。」高中聯

考放榜時，周至宏同時考上高雄中學跟高雄工專（國立高雄科技大學前身），當時因為鄰居的孩子大多唸專科學校，畢業後就可以馬上進職場賺錢幫助家計，因此他的母親認為他唸工專就好，學會工作技能比較重要。周至宏因此回學校找導師拿畢業證書去工專報到，沒想到郭老師立刻訓斥他，並且明確的告訴他適合唸高中，要他去念雄中，「我們那個年代都很聽老師的話，老師叫我唸我就去唸了。如果不是郭老師，可能不會有今天的我」。

大學時期父親驟逝 一肩扛起承擔家計的責任

周至宏後來考上成功大學工程科學系，新生入學的第一週，父親因為心臟手術失敗驟而離世。遭逢失怙巨變，家裡的責任突然落在他的身上，身為長子與獨子的男孩，回想當時，「我真的一夜之間長大」。因此，他不能放過任何打工機會，家教、在唐榮公司電腦室打工，也曾經接受救國團安排他到高雄市政府工務局每天騎著腳踏車，到處巡視路面有無破損…只要有收入的工作，就積極去做。因為必須承擔家計與照顧母親，他選擇在國內進修碩士，甚至之後進修博士學位，也只能選擇在職進修的方式。

四年後，周至宏以榜首之優異成績考上成功大學工程科學所；而且，所長對他說，如果留在系上繼續攻讀碩士，可以多兩千塊獎學金，再加上助學金兩千塊，總共四千元誘因，讓他決定留在成功大學。碩二時，有一天他看到教育部「專科師資培育獎學金」的公告，獎學金高達十幾萬，他看了之後立刻申請，畢業後被分發到當年錯過的高雄工專任教。

進修兼顧家庭與升等 戲稱是台灣教育史上教授合聘的第一人

周至宏在高雄工專任職的那一年，中山大學成立機械系，當時的系主任谷家恆教授因為希望發展自動化和能源領域，想找周至宏過去任教，但因為他領有獎學金而不能調動，谷家恆教授就跟高雄工專的張文雄校長討論，讓周至宏到中山大學支援一門課，兩校的上課鐘點數都計算在授課時數內，「回想起來，在台灣的教育史上我搞不好是第一個被合聘的」。周至宏後來到中山大學任教，因為有升等的壓力與需要，他決定攻讀博士，並且考上成功大學電機所博士班。而那年中山大學機械系恰巧成立博士班，所長力邀他去唸，礙於當時中山大學進修校內博士班就必須辭去中山大學教職的規定。幾經考量，周教授在中山大學擔任兩年專任講師後，選擇「重返」高雄工專任教，並且進入中山機械博士班就讀，家庭、課業與教職最重要的升等，也都可以兼顧。

最感謝在職進修的研究生 發展出三方受益的教學與指導模式

周至宏說，他教書滿三十五年，研究生涯中前期的十七年研究穩健控制，走理論路線。他回憶早年的研究生涯，遇到最大的挫折是無法突破研究瓶頸，穩健控制理論的論文只能發表在一些普通的期刊，甚至有一度想要放棄，後來轉念一想，

決定「換條路走」，將穩健控制理論應用在機械的振動領域，研究才又獲得一些嶄新的成果，而後面的十八年，又走向穩健優化和智慧製造領域。

「我會研究穩健優化和智慧製造領域，最感謝的是我的學生」，因為周至宏於2000年開始招收在職進修的研究生，當時的指導模式和對一般生一樣，學生來，他就給研究題目，然而在職進修的學生很少找他討論，往往最後去找他時，就是拿休學單給他簽名的時候。他發現情況不對，在與學生深談中才發現問題癥結；原來在職進修的研究生平時要忙工作，根本無暇顧及教授給的研究題目，在工作和學業衝突的情況下，最終都被無法兼顧的現實所迫選擇放棄學業。為了不要再簽休學同意書，周至宏研究了國外工程領域的研究生學習狀況和環境，他發現歐美國家，全職的博士生大部分都是外國人，本國籍學生大多數為在職，而研究的方向會和工作結合。周至宏從此調整他指導在職研究生的方式，了解他們的工作內容，因材施教，設計與工作相關的研究題目，與學生一同研究甚至協力解決工作上的難題，形成雇主、學生與指導教授三方都是當然的受益者。

最佳化需求無所不在 最佳化就是做決策

周至宏改變策略後沒多久又發現問題，因為學生來自各行各業，每間企業和職位遇到的問題都不同，他這樣親身參與多個領域或職位，並沒有屬於自己的核心技術，也做得很累；2002年底他擬出兩大方向，用「智慧化」和「最佳化」幫各企業解決問題，「當時所有業界不見得都需要智慧化，但最佳化的需求無所不在」。周教授認為每個人在一生中，常常需要做決策，而最佳化就是在做決策，「我常跟學生開玩笑說，每個人找工作時都有『三大最佳化』：錢多、事少、離家近；無論是產業還是人生，最佳化都是多目標，且目標互相衝突，就像錢多事少離家近，要錢多，事情就不太可能少，要追求一個目標，另一個目標就不容易達到，所以要看如何折衷。」

周至宏後來致力於「穩健最佳化及其產業應用」，上課時都盡量以生活化與產業應用的例子來讓這個專有名詞更具象化；大家從甲地移到乙地，希望時間越短越好，也希望氣候與交通狀況對達到目標的影響降到最低，但人不能操控天氣，也不能改變交通狀況，因此，要達到目標，又要把那些不能掌控、但又會影響達到目標的因素，把它們的影響降到最低，這就是「穩健最佳化」。

轉換研究跑道 過去是養分 十年磨一劍 傳承是責任

以前研究穩健控制理論，後來因為指導在職進修的研究生，使他將穩健控制的概念延伸到優化技術，發展穩健優化技術去解決產業問題；回首過去，他剛開始轉換領域時也不是一帆風順，遇到很多挫折，但他持續努力，經過十年才有成就，獲得國際報導肯定，「真的是所謂的十年磨一劍」，但他非常肯定過去研究穩健控制理論的歷程，因為有那段經驗，後來和優化結合，才能有今天的成就。因此，周至宏認為，透過指導學生，他能歸納出系統化的方式去解決問題，因為指導在

職學生，讓他開始轉變，也接觸到產業問題，而學生來自各行各業，他藉由解決學生的問題，了解到各領域的背景和相關知識，再加上他認為很多東西可以觸類旁通，他從教書生涯學到很多，「指導的過程中，我的收穫比學生多」。

「我常常問，一般台灣的傳統產業或中小企業，需要解決的問題與需求是什麼？」，周至宏說，根據他的觀察，有些企業面臨問題，就是一直嘗試到成功為止，而沒有藉著系統化的步驟解決，這樣很難把經驗傳承下去，所以他努力歸納出一些系統化解決產業問題的方式，並將其寫成論文，讓知識可以傳承，「傳承也是大學教授重要的工作之一，如果都不寫書或論文，後代就沒有參考文獻，那怎麼進步？」

周至宏除了指導學生，還非常設身處地替人著想，若他拿到一個產學合作計畫，他並不因問題獲得解決而滿意，若只是產出研究成果或是提供一套解決問題的軟體，技術卻沒有在企業生根，員工也沒有學到解決問題的方法，也只是徒勞無功。因此要找他合作的企業，他都會跟對方說不一定要給他計畫，但他希望對方派員工來參與及學習，這樣才能把技術學回去，他甚至還會問被派的員工有沒有碩博士學位，如果沒有，「就乾脆在職進修一起拿個學位啊！」

力行「追求完美 但不要求完美」的座右銘

在人生道路上，經歷過不少轉折的周至宏，座右銘是「追求完美，但不要求完美」，周至宏笑說，每次有學生拿畢業紀念冊給他簽名，他都送學生這句話，教育孩子也是用這個理念；他認為，做事情時要盡自己最大努力，在過程中力求完美，期望能達到最好，但不要求結果一定是完美，因為這樣會不快樂，「追求完美可以進步，但不要求完美，可以知足常樂，最重要的是過程中的努力」，周至宏的座右銘或許就是他人生的寫照，面對不同問題和挑戰時，努力尋求最完美的解決辦法。

對「東元獎」的期望

傳統產業和中小企業在台灣的經濟發展中，占有非常重要的地位；技職體系學生的就業市場和在職進修學生的來源，也與傳統產業及中小企業息息相關。傳統產業和中小企業的研發極需要協助；學術界若能深入了解問題，引進新的方法和技術，必定能改善產業體質、創造產業競爭力、提升經濟成長率，進而提高學生的就業機會與薪資。至宏相信：只要學術界能多了解產業的問題，共同為產業界貢獻心力，聚沙成塔，必定能對產業界形成很大的助益。「東元獎」的設獎精神是鼓勵學者專家從事與產業息息相關的應用研究。因此，我們都期望經由「東元獎」喚起學者專家對學術與產業合作的重視，鼓勵更多學者專家致力於產業科技之研發與創新，並持續擴展其影響力與催化效應，加速台灣優質產業的發展。

成就歷程

三十五年以來，周至宏教授的研究工作始終強調「學術理論與務實致用兼具」；他帶領研究團隊應用其研發之技術，以「提升傳統產業和中小企業之競爭力」作為協助產業發展的主軸，並經由產學合作技術之研發，將產業實務研發成果融入教材，以培育技職體系學生的專業技術能力。周教授指導很多在職進修的碩博士研究生，他們大多來自傳統產業和中小企業，他以在職生於工作崗位上面臨的問題，作為碩博士論文的研究課題。在指導的過程中，他發現傳統產業和中小企業面臨許多跟最佳化問題相關的課題。因此，他開始投入Artificial Intelligence (AI)、Computational Intelligence (CI) 技術領域中之Evolutionary Optimization (EO)的學理創新研究工作，研究成果已發表於IEEE等國際重要傑出期刊。他將所研發之EO技術，結合AI/CI技術中的其他方法，帶領研究團隊協助傳統產業和中小企業進行智慧製造技術研發，成功發展新技術，增加競爭優勢。周教授協助產業的研發成果深獲肯定、對台灣產業的技術發展貢獻卓著，榮獲多類獎項和榮譽。曾獲科技部工程科技通訊雙月刊報導產學合作研發成果，及科技部之"科技大觀園網站"作專訪報導。各項研究成果，也深受國際肯定與重視，美國IEEE Computational Intelligence Society亦於其Website開闢專欄，特別報導周教授帶領研究團隊在台灣產業之"智慧製造技術"研發創新績效及產業技術突破。依據Thomson Reuters ISI Web of Knowledge, Essential Science Indicators的統計報告，周教授已有4篇EO方面的SCI期刊論文被列為高度被引用論文(Highly Cited Papers)，其中2篇SCI期刊論文也被列為“頂端論文”(Top Papers)，顯示周教授之研究成果極具學術創新貢獻。

具體貢獻事蹟

周教授應用所研發之前瞻進化優化演算法(AEO, Advanced Evolutionary Optimization)技術，並結合其他之人工智慧/計算智慧技術，協助台灣傳統產業與中小企業之"智慧製造技術"研發的成功創新績效及產業技術突破等貢獻，深獲國際肯定與矚目，因而榮獲美國IEEE Computational Intelligence Society (IEEE CIS) Industry Liaison Committee極高評價(Highest Rank)。周教授是『全球第一位』榮獲美國IEEE CIS Website的專欄，特別報導"智慧製造技術"研發成功績效的學者，大幅提升台灣於Computational Intelligence、Smart Manufacturing領域之國際能見度；其研發成果，深具學術創新價值與產業實務貢獻，極具國際影響力。國際著名出版公司Springer於2015年出版之書籍"Recent Advances in Swarm Intelligence and Evolutionary Computation"中提到目前全球在Hybrid Metaheuristic Algorithms之研發成果中，最受全球專家學者青睞的Popular Hybrid Algorithms，第一名就是周教授的研究團隊所研發之Hybrid Taguchi-Genetic Algorithm (HTGA)。在混合式進化最佳化演算法之研發與應用以及演化式多目標計算方法的應用研發等領域的研究成果中，由於學術價值與產業應用等績效優異，分別被推薦為2009年及2012年中華民國科學技術年鑑

(Science and Technology Yearbook)中之國科會工程處的重要學術成就。周教授在進化優化演算法領域之持續深化研究及智慧製造應用等成果，深獲國內外肯定，榮獲科技部傑出研究獎、中山學術獎、IEEE Outstanding Technical Achievement Award、IEEE Fellow、IET Fellow、中國機械工程學會會士(CSME Fellow)、中華民國自動化科技學會會士(CIAE Fellow)、中華民國自動控制學會會士(CACS Fellow)、中國工程師學會傑出工程教授獎、中國機械工程學會傑出工程教授獎、中國電機工程學會傑出電機工程教授獎、中華民國系統學會傑出貢獻獎、中華民國自動控制學會傑出自動控制工程獎、及IEEE CIS的Fellow Committee Member等重要獎項與榮譽。

研究展望

智慧機械與智慧製造是國內外產業發展的重心，面對激烈的全球性競爭和產業發展需求，周教授計劃在退休前，繼續帶領學術界與研究機構的中生代學者專家與年輕學生，在智慧機械與智慧製造領域深耕學術理論及產業技術，協助台灣產業強化其競爭力，讓台灣的學術與技術，在國際上更具影響力。

Prospective of "TECO Award"

We all hope that the "TECO Award" plays an important role to (i) continuously expand its influence and catalytic effects by rewarding scholars and experts who have contributed to industrial practice research and development, (ii) evoke scholars and experts to paying attention to the interaction and cooperation between academia and industry, and (iii) motivate scholars and experts to actively researching and developing industrial innovation technologies for promoting that the high quality industry in Taiwan is created the developed.

History of Achievements

For more than 35 years, Professor Chou has been adhering to the educational mission of the technological education system. His research emphasizes both academic theory and practical application. He leads the research team to apply the technology they have developed to assist the traditional industries and small-medium enterprises. Thus, the traditional industries and small-medium enterprises can improve their competitiveness. Professor Chou cultivates the professional and technical capabilities of the students through both performing the technology R&D of industry-university cooperation and integrating the industrial practice R&D results into teaching materials. Professor Chou has directed many part-time master and doctoral students. Most of them

come from traditional industries and small-medium enterprises. He asks the part-time students to solve the problems that need to be solved in their jobs as the research topic of thesis/dissertation. In the process of guiding, he found that traditional industries and small-medium enterprises need to solve many problems related to optimization problems. Therefore, he began to work for the academic innovation research of Evolutionary Optimization (EO) in the fields of Artificial Intelligence (AI) and Computational Intelligence (CI). The research results have been published in prestigious international journals such as IEEE Transactions. He combines the developed EO technology with other methods of AI/CI fields to lead the research team to assist traditional industries and small-medium enterprises to developing smart manufacturing technologies. He successfully assisted traditional industries and small-medium enterprises to increasing their competitive advantages. Professor Chou has been recognized for his achievements in assisting the industrial R&D works, and has made outstanding contributions to the industrial technology development in Taiwan. Thus, he has won numerous awards and honors. Besides, his industry-academia collaboration research accomplishments were selected for being reported in the Engineering Science and Technology Bulletin of Ministry of Science and Technology, Taiwan, and his academic achievements were also reported in the Sci-Tech Vista of Ministry of Science and Technology, Taiwan. His Research Accomplishments and Industrial Success Story have been selected to become the first Industrial-Success-Story to be reported in the IEEE CIS website. According to Thomson Reuters ISI Web of Knowledge, Essential Science Indicators, about his EO research results, his 4 SCI journal articles have been listed as Highly Cited Papers, of which 2 SCI journal papers are also listed as "Top Papers", which shows the academic innovation contributions of his research results.

Technical Contributions

Based on the IEEE Computational Intelligence Society (IEEE CIS) evaluation, Professor Chou's "industrial application success story" by using the HTGA-based technique has got the winner of highest rank, thus being selected to become the from 2014 to now internationally-only industrial success story being promulgated in IEEE CIS website, also the first industrial success story being reported in the IEEE CIS website. This has shown his contribution and impact at industrial application

research. According to the book entitled "Recent Advances in Swarm Intelligence and Evolutionary Computation" published by Springer in 2015, the Hybrid Taguchi–Genetic Algorithm (HTGA), proposed by Professor Chou, was ranked as the first in the popular hybrid metaheuristic algorithms, which have been published in the literature. Research accomplishments on the “Hybrid Evolutionary Optimization” and the “Evolutionary Multi-objective Computation” were selected, respectively, for inclusion in the 2009 and 2012 Science and Technology Yearbook of Taiwan as one of the important academic achievements of National Science Council of Taiwan. Due to fully recognizing his distinctive contributions and lasting impact to the academic and industrial fields, he has received numerous national and international awards and honors including Distinguished Research Award from the Ministry of Science and Technology, IEEE Fellow, IET Fellow, CACS Fellow, CSME Fellow, CIAE Fellow, IEEE Outstanding Technical Achievement Award from IEEE Tainan Section, Distinguished Electrical Engineering Professor Award from the Chinese Institute of Electrical Engineering, Distinguished Engineering Professor Award from the Chinese Society of Mechanical Engineers, Distinguished Automatic Control Engineering Award from the Chinese Automatic Control Society, Distinguished Engineering Professor Award from the Chinese Institute of Engineers, Distinguished Academic Contribution Award from the Taiwan Association Systems Science and Engineering, and Academic Award from the Sun Yat-Sen Academic and Cultural Foundation. He was also invited to be the IEEE CIS Fellow Committee Member.

Future Prospects in Research

Smart machinery and smart manufacturing are the important focus of international/national industrial development. Facing fierce global competition and industrial development needs, in a couple of years before retirement, Professor Chou will work together with mid-aged scholars/experts and young students and continue devoting to deepen the researches of academic theory and industrial technology in the smart machinery/manufacturing field. Professor Chou will continue leading team to assist industry of Taiwan for strengthening industrial competitiveness, and let academic and technological strength of Taiwan be internationally influential.