

國立臺灣大學何宜慈講座教授暨智慧機器人及自動化國際研究中心羅仁權主任 (國立中正大學前校長)

「大處著眼、小處著手」 —臺灣機器人教父羅仁權教授 勤勉耕耘之道

Adhere to the Principles of “Start Small and Think Big” Wherever You Go, and Will Lead You to Obtain Fruitful Achievements

撰文：林麗娥



由於資通訊 (ICT) 技術的快速發展，加上全球面臨勞動人力不足，各國紛紛投入智慧機器人研發，希望讓機器人從事更為精確細膩、附加價值高、生產彈性更大的工作。在疫情推波助瀾下，零接觸需求更掀起了智慧型自動化的風潮。鑑於此，《科儀新知》231 期即以「智能機器人與自動化」為專題，介紹相關新興技術的發展與應用。而在臺灣，只要與自動化及機器人相關的場合，幾乎都看得到羅仁權教授的身影。本期特別專訪素有「臺灣機器人教父」美譽的羅教授，帶領大家認識這位臺灣機器人的領航者，藉此了解臺灣發展機器人產業的機遇與挑戰，以及需要掌握的關鍵技術。

受益終身的德國教育

鑒於德國的機械工業領先世界，羅教授當年以優異的成績通過公費留考，到德國最大的工業大學－柏林工業大學攻讀博士學位。對於 60－70 年代的臺灣來說，是國內少數留德的學生，留學德國的環境、語言相對辛苦、陌生。當時德國的學制還是 Diplom 學制 (現在德國大多數的學校也因歐盟學制共同協議開始採用英語國家的 Bachelor (大學) 三年及 Master (碩士) 兩年學制)，本科課程與碩士學位連讀一共五年，除了要修足必要學分外，還必須至業界實習、必須用德文撰寫完成畢業論文。羅教授憶起當時，有一次到德國工具機工廠 (Waldrich Siegen 公司) 實習，小心翼翼地操作車床切削，擔心車刀及機器過負荷，切削進給量調小，但德國師傅 (Meister) 過來，手一撥進給量大增，一時切屑滾捲，火花四濺，師傅調侃也驕傲的說：「這是德國機器」，被取笑不懂德國機器的精良與效率。實習過程中，做不夠好精密度還會被退件重做。德國人為了與小孩及家人多點時間相處，每天早上 6、7 點就開始工作，下午 4 點就下班。到了嚴寒，面對酷寒的早起至工廠實習，真的很掙扎。在柏林工業大學嚴格的訓練下，羅教授獲得國家工程師 (Diplom-Ingenieur, Dipl.-Ing.) 及電機工程博士 (Doktor-Ingenieur, Dr.-Ing.) 的榮譽。

在德國，工程師是經過專業的理論與實務經驗訓練出來的，這樣的職稱是受到法律保護的，在完成認證程序之前，不得使用「Ingenieur」在自己的簡歷中。因此，我們看到對方畢業頭銜寫著「Ingenieur」，我們都要在心中肅然起敬一下。

羅教授表示，經過德國教育理論與實務並重的洗禮，讓他養成專注嚴謹、精準務實的精神，這對於日後在其他國家教學、研究以及行政領導上都有很大的助益。也因為深入工廠的實務經驗，讓他不論與產業界、或學界都可以輕鬆地對話，深入了解他們的需求。

多國研究經驗，養成兼容創新與務實的研究力

羅教授畢業後，隨即從事教學與研究工作，接受美國著名的伊利諾大學邀請前往任教。在離開德國之前，有個讓羅教授終身難忘的插曲。1982 年當時擔任科技政委的李國鼎先生有感於臺灣需大力推行工業自動化，因此迫切需要自動化方面的人才。知道德國自動化方面很強，從我國波昂代表處得知聽聞羅教授的優異表現，親自飛到德國柏林邀請羅教授返臺服務，不過當時羅教授已經和美國的大學簽約，因而婉拒了李國鼎政委的邀請，但承諾未來一定會回臺灣服務。對於羅教授來說，能夠得到臺灣經濟奇蹟的重要推手－李國鼎先生的賞賜，是莫大的鼓勵與肯定。

一年後，羅教授轉至北卡州立大學電機電腦工程學系任教，從助理教授做起。因為初到美國，無親無故，很多都必須從頭開始適應，除了英語學習，還有文化上的衝擊。德國人喜飲啤酒，所以研究室都會存放啤酒，與美國校園文化在校園內 No Alcohol 尚有不同；德國人處事一板一眼，不如美國的自由開放與熱情。羅教授憶起，在德國時主要講德語，剛到美國時，光是一個 5 分鐘用英語表達研究成果的投影片 (transparency) 介紹，要較流暢的 Free Talk 就要練習非常多遍。

到了美國，第一個研究計畫申請題目，是將視覺感測器(visual sensor) 加上觸覺 (tactile sensor) 與控制 (control) 融合應用於機器人，這樣創新的應用，獲得美國國家科學基金會 (National Science Foundation, NSF) 的肯定，是當時全美國大學年輕學者類申請獲補助排名第二。有了這樣好的開始，也增加了信心，羅教授開始申請產業計畫，像是 IBM (International Business Machines Corporation, IBM)、DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) 等大型專案，一整年執行計畫金額加起來多達 300 多萬美金，以一個助理教授來說相當驚人，也為整個學校爭取了不少經費。羅教授笑稱：「美國人發現他做的比講的還多，因為當時他的英語還不算很好。」在做出成果之後，開始有了良性循環，學校為了留住人才，特別禮遇羅教授，不僅提供專用助理、兩間打通的辦公室，還在短短三年內就拿到美國終身教職的待遇。

羅教授分享表示，德國文化讓你專注謹慎、獲得信賴；美國文化讓你頭腦釋放，充滿創意，因此養成其兼容創新與務實的研究力。像是他執行 DARPA 的計畫時，對方非常注重創新與實踐力，為了建立可以適應各種戰場環境的自動叉車機器人，羅教授在實驗室模擬了各種情境，又是颶風、又是造霧、造雨。因為羅教授這樣認真實踐的態度，讓 DARPA 公司人員來驗收時非常感動。羅教授既有創新創意也有實踐力，在產界、學界皆建立了良好的聲譽，得到的計畫補助也愈來愈多。

解危轉勝，靈活應變的領導力

除了德國、美國的研究、教學經驗，羅教授還曾擔任日本東京大學東芝講座教授、歐盟產業發展指導委員會委員、聯合國科技顧問、多個先進國家包括美國、瑞士、奧地利、日本、澳洲等政府大型國家型計畫決審委員等。是國內少數具有三個先進工業國家工作任教研究經驗的學者、更是國內少數橫跨多國連結的強人。除此之外，曾於 1992 年榮獲國際電機電子工程師學會 (IEEE) 院士，更是臺灣第一位擔任國際 IEEE 工業電子學會總裁，有鑑於機械與電機兩大學門跨領域整合的必要性，因此撰寫 IEEE/ASME Transactions on Mechatronics 創立草案，推動申請設立期刊，2002 至 2007 年擔任此國際 A 級著名學術期刊總主編 (Editor-in-Chief)。

羅教授表示，IEEE 是目前國際上卓著聲譽的高科技學會，有近 50 萬會員來自上百個國家，幾乎都是無給職的榮譽職位 (volunteer)，由於他很重視完成每次重要學術學會理監事、國際重要研討會、規劃委員等事項，建立了良好的聲譽與領導能力，一點一滴積累被看見的機會，因而受邀選上擔任 IEEE 工業電子學會總裁。擔任總裁時，主持過多次跨國國際會議，除了自己的專業素養，還必須嫻熟國際普遍使用的羅伯特議事規則 (Robert's Rules of Order)，才能順利控制全場會議的秩序。除此之外，羅教授自 2016 起擔任 IEEE Transactions on Industrial Informatics 國際頂尖期刊總主編 (影響因子 Impact Factor 10.22)，每年約 6,000 篇論文投稿，接受率低於 20%，最先進的 AI、Industrial 4.0、5G、6G、大數據等新興技術

大都會投稿到這份期刊。2016 年以來之所以受邀擔任總主編，主要在於這份期刊 2014 年有一期專題，客座主編竟掛名每一篇文章的作者，由於學術倫理上的瑕疵，當時的總主編疏忽沒察覺，導致湯森路透公司 (Thomson Reuters Corporation) 不予以評比該期刊 2014 年的影響指數 (impact factor, IF)。為解決這次的危機，當時 IEEE 特別邀請羅教授擔任總主編進行危機處理，努力提高該論文的品質及引用率，終於順利地將影響指數再度拉升至國際重要頂級期刊。

多次帶領臺灣躍登國際舞台

羅教授於 1992 年在日本東京大學擔任兩年的講座教授後，回到美國教書。由於在臺灣的父親車禍，為了就近照顧，毅然結束美國所有研究案與教職工作，於 1996 年返臺任教，先後擔任國立中正大學工學院院長及兩屆的校長 (2000－2007)。

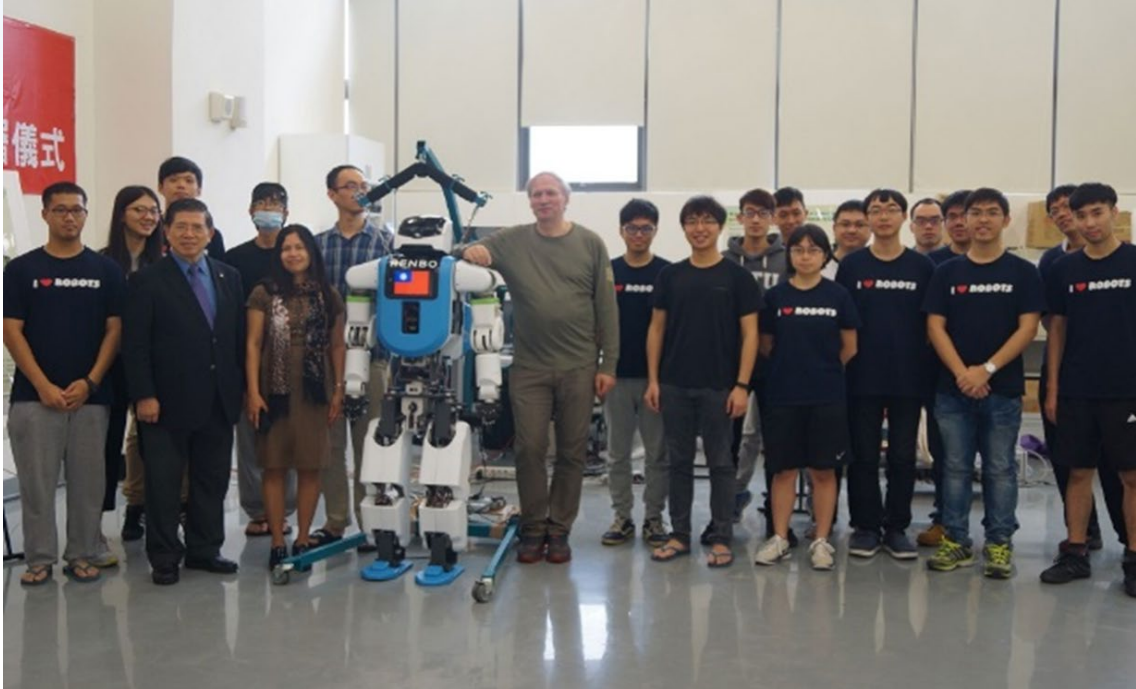
IEEE 國際機器人與自動化論壇 (IEEE International Conference on Robotics and Automation, ICRA) 是當今機器人技術領域最具影響力的國際學術會議，被譽為全球機器人前瞻研究最大的年度盛會。許多國家都極力爭取主辦權，但難度非常高。爭取過程得要證明自己國家軟硬體方面在國際上具有競爭力、機器人領域發展卓越。過去臺灣申辦過多次，但都沒成功。羅教授為了協助臺灣申請 2003 年的主辦權，於申請會議中極力宣傳臺灣機器人領域及其他前瞻科技的發展對於世界的貢獻與影響力，以及臺灣的交通、環境各方面的便利性，是非常具有資格可以舉辦的。而在爭取臺灣的國際發展空間過程中受到不少的政治性干擾，由於羅教授的勇敢無畏、多次參與主持國際會議的經驗，讓他深知要如何拿捏分寸、掌握會議節奏，成功地幫助臺灣拿到 2003 年國際機器人與自動化論壇的主辦權，讓世界看到臺灣。

除此之外，也向國際爭取到極具盛名及規模的「2010 年 IEEE/RSJ 智慧型機器人與系統國際會議」(2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, IROS 2010) 到臺灣舉辦。為此，韓國氣急敗壞地表示：「One man can make a difference，這位羅教授回到臺灣，把最重要指標性的國際會議都帶到臺灣」。



蕭萬長副總統出席「2010 年 IEEE/RSJ 智慧型機器人與系統國際會議」，接見日本名古屋大學福田敏男 (Toshio Fukuda) 教授等一行人。

除了帶領臺灣機器人領域走向國際，羅教授擔任中正大學校長期間，還有多項創舉，例如首次辦理大學甄試網路報名，向教育部爭取經費，由中正大學進行系統開發，此系統延用至今；首次由大學承攬辦理大學博覽會，而非委由廠商承辦；創立中小企業創新育成中心並累計 103 家企業受到輔導，成效卓著；除此之外，亦是全國第一所要求英文為學生畢業門檻的學校，為整個臺灣大學教育環境帶來顯著的貢獻。



羅教授於歐盟執委會高階官員 Director General, Detlef Eckert 來訪時，展示帶領臺大機器人實驗室團隊所打造出世界級技術的機器人。這台身上有中華民國國旗、具有 33 軸自由度的人型機器人，顯示臺灣的自研自製能力。

臺灣發展機器人產業的機遇與挑戰

羅教授素有「臺灣機器人教父」之美譽，終身致力於機器人與自動化的研究發展，是歐美積極挖角的重要人才。在全球智慧化風潮下，不管是消費服務型、還是工業用機器人，都受到各界重視。羅教授表示發展機器人產業應用大約 35% 是在硬體投資購買機器、維修、訓練、電力等經費成本，後續的 65% 的 AI 智慧控制，具特色的應用則仰賴 AI、智慧應用軟體等，才能達到人機互動、協同人類工作。臺灣是全球資通訊 (information and communications technology, ICT) 的製造重鎮，臺灣的機會應該是在後端 65% 具競爭力的特色應用上。如果能把 AI 及智慧應用軟體技術充分利用在機器人產業，未來將有很大的發展空間。機器人也是儀器設備的一種，在美國、歐洲的大學教育與訓練，多數的實驗儀器都由教授與學生自行開發或組裝而成，自然會培育形塑出高精密設備人才，反之在臺灣多半是購買國外的儀器設備。羅教授鼓勵臺灣廠商、大學教育要持續鼓勵學生除了理論的研習探討

外，要實際「動手做」以維持科技產業實力。除了技術，儀器設備及關鍵零組件都可以朝自研自製方向來發展，提升產業附加價值。儀器設備產值，除了設備本身外，也會成為製造產業的火車頭，帶來高數倍加乘的產值及國際競爭力。



法國首位女性前總理克瑞松 (Edith Cresson) 於 2013 年率領法國高層官員訪賓團，主動向外交部提出參訪「國立臺灣大學智慧型機器人及自動化國際研究中心」(NTU International Center of Excellence on Intelligent Robotics and Automation Research, NTU-iCeIRA) 的要求。

羅教授鼓勵大家，做任何事都要從「大處著眼，小處著手」。從「大」和「小」這兩方面入手，就是從大的目標和格局去觀察思考，從小的地方去動手。既要從全局和長遠的觀點出發去考慮問題，也要在具體事情上一件件務實地做好，做出成績、建立信譽，才可以讓人心悅誠服，如此不管擔任任何職務才能讓你所到之處，面對任何艱難環境與困難，都能攻無不克。