

If life gives you lemons,  
you make lemonade  
and sell it!



專訪量子電腦專家

姚正邦 系友

- IBM T.J. Watson Research Center 2006 – 現今
- 耶魯大學應用物理學系 博士後研究員 2006
- 美國普林斯頓大學 電機工程博士 2002
- 國立清華大學電機所 碩士 1994
- 國立清華大學電機系 學士 1992



# 姚正邦

學長為清華大學電機工程系1992級和電機所1994級的系友，之後獲全額獎學金赴美國普林斯頓大學進修，從事凝態物理實驗的研究。其間發表於頂尖物理期刊Physics Review Letters的論文，登上當期自然（Nature）雜誌物理焦點報導，也接受科學雜誌（Science）專欄訪問。2002年獲得電機工程博士學位後，進入耶魯大學應用物理學系擔任博士後研究員，從事Complex Oxides Electronics的研究。於2006年加入IBM T.J. Watson Research Center任職至今，目前主要從事量子電腦的實驗與研發，已擁有超過120項的美國與世界專利以及逾50篇學術論文。

在工作之餘，姚正邦博士同時也是International Coaching Federation所屬機構的動機科學認證教練，致力於推廣STEM/STEAM教育，並根據動機科學的數據分析，為有需要的高中、大學學生以及社會人士進行學程輔導與職涯規劃。

---

現為IBM T.J. Watson Research Center資深研究員的姚正邦，主要的研究領域為目前世界上最熱門的「量子電腦」。當時在清華大學電機系的他，發現專業科目充滿公式卻缺乏解釋，讓有強烈好奇心的他很不適應，他更想要了解的是更源頭的物理意義。直到在大二下學期，修習到了現已退休的曾孝明教授所開授的近代物理導論，當中所蘊含的量子物理知識，深深吸引了喜歡深究學問本質的姚正邦。也正是這門課，開啟了他的量子研究旅程，隨後也在曾教授的引薦下，跟隨洪勝富教授在清大電機碩士班延續量子元件的製造與研究。完成普林斯頓大學的電機博士學位，姚正邦在耶魯大學的應用物理系服務數年後，在2006年加入了IBM的半導體研究部門，該部門主要在攻克先進半導體製程上所遇到的挑戰。儘管所處的環境與過去的研究領域不盡相同他仍在工作上不斷精進自己、請教同事。

---

在當時的同事也是DRAM發明人Robert H. Dennard博士的邀請下，姚正邦接下了負責開發新穎CMOS結構的計劃。雖然執行上困難重重，但也因此紮實地學到了完整的CMOS製造流程，最後也成功實現，受到Dr. Dennard和同事們的肯定。在半導體部門服務了數年後，姚正邦再度受好奇心的驅使，想要往更接近先進科技核心的方向鑽研。當時正逢IBM量子電腦部門實施擴編，在普林斯頓博士班正是從事低溫量測量子實驗的他，順理成章地在2018年正式加入量子電腦部門。「量子電腦並不是用來取代一般電腦的！」姚正邦笑著分享著大家對量子電腦的迷思，最初量子計算的概念是由物理學家理查費曼所提出，目的是要模擬量子世界的行為。目前量子電腦的定位是與傳統電腦「互補」，傳統電腦無法處理或者極「耗時」、「耗能」的計算，就由量子電腦來進行，日常生活中的程式、文書應用，在短時間內依然會是傳統電腦的優勢。

If life gives you lemons, you make lemonade and sell it!

在人生道路中，無論是學生時期或是工作上，難免都有遭遇挑戰和挫折的時候，姚正邦也向系友們分享他自己的故事，藉此勉勵大家。當他在普林斯頓大學博士班進行研究時，需要用電子束曝光的技術來製造樣品。然而由於儀器老舊、年久失修，製造出的樣品規格總是不盡理想。因此他每天都研究著三大本厚厚的使用手冊，日復一日的整修和調校儀器，在每週實驗室的進度回報上，始終是同樣待解決的問題，他的博士論文也因此整整三年沒有任何進展，更不確定實驗是否有成功的一天。然而直到某天，儀器終於被校正到可以順利製造出可靠的樣品，也在不久之後真正量測到穩定且可靠的數據，指導教授在看到數據後更是驚呼「This is a miracle！」這項重大的研究結果隨後也發表於頂尖物理期刊Physics Review Letters中，這樣難忘的經驗也讓姚正邦真正體會到從事研究的樂趣所在。當被問到「已經失敗了三年難免心力交瘁，究竟是如何堅持到最後成功的呢？」姚正邦回答道：「或許我就是不服輸吧！也好奇地想驗證理論描述的物理現象。從製程流程、樣品準備到儀器的調校，我認為都已經到最佳的狀態了，我就是相信會成功！」



## 除了博士班

的經驗，剛加入IBM的姚正邦因為正逢公司人事調整，三年內就換了五個不同的單位，這些單位內的專案、主管、行事風格都大相逕庭，讓仍是新人的他沒有可以穩定表現的機會。然而姚正邦並沒有因此而感到氣餒，反而藉此機會透過與不同專長的同事合作討論，不斷地在新領域中學習。姚正邦回憶起來，或許是因為這逆流而上的成長，在受變動影響最大的一年裡，他反而逆勢成長發布了十項專利。姚正邦想和系友們分享的是「When life gives you lemons, you make lemonade and sell it! 在上天給你挑戰時，你可以抱持著正向的態度面對挑戰，但是真正積極的人不但會『逆來順受』，更能主動出擊，將它轉化為自己的資產，也就是不只『make lemonade』，更能主動的『sell it』。也藉此勉勵系友們，在學校、工作遇到的事無論是好是壞，只要能夠從中學習到知識以及經驗，經過時間的積累，必然能夠在未來收穫成功的果實！」



最後姚正邦再次表達對清華電機師長們的感謝，因為有他們的教誨，才會引領他進入科學研究的領域，也在學生時期的重要抉擇中給予他寶貴的意見，同時也感謝父母及妻子的一路相伴，支持著他對於研究的熱情，也期許清華電機的學弟妹及系友們，在學業以及工作之外，能夠花時間思考以及尋找自己真正的熱情所在，找到熱情、發揮所長，並且把握每一個學習機會，創造出自己最大的價值！