# 編輯曲線

## 量子計算就像一首交響樂，眾多天使樂章相互和鳴。

自從 1965 年被表述爲半導體晶片可容納的電晶體數量呈倍數成長所需時間的摩爾定律被提出和 1975 年的修正後，50 多年來晶片產業一直都是依循著它發展，然而，目前這個趨勢正在放緩。世界上許多國家以及大型科技公司都在爲迎接後摩爾定律時代的來臨，投入巨資佈局規劃各種應對方案，其中量子資訊必然會是引領創新與突破的重要領域之一。量子科技正蓬勃發展，爲迎接 Q 世代的來臨，我們特別邀請臺灣大學物理系張慶瑞教授爲我們籌劃了「量子計算」專題一系列的文章，介紹這正在升溫的重要領域。

首先登場的是轉載原刊登於《台灣半導體產業協會簡訊》的〈後摩爾定律時代的新興量子計算技術 —— 退火計算〉，由于濂波、陳志宇與張慶瑞介紹退火計算關鍵軟、硬體技術發展現況。

〈量子計算不可迴避的挑戰〉由黃琮暐爲我們介紹如何在量子計算中降低錯誤發生或是消除錯誤的嶄新的領域「糾錯理論」。

施佳妡和卓建宏的〈退火演算法、量子退火機與通用量子電腦簡介〉一文則是從量子計算發展的歷史過程談起，爲讀者們介紹不同量子演算法所能解決特定的問題與理論。

由張慶瑞所撰寫的〈量子演算法〉以非常易懂的語言介紹二種主要量子演算法的邏輯思維與步驟。

黃琮暐、張仁瑀、徐育兆、林祐睿和林橋毅的〈IBM2021 量子挑戰賽〉是在 2021 年 5 月 IBM 爲了慶祝量子計算 40 年舉辦線上量子挑戰賽題目與解法，他們在該挑戰賽中也拿到了並列世界第一的佳績。

◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇

近期人工智慧的進步很快，什麼工作以人腦很難做到或無法達到，但機器卻可在短時間內取代人腦做得到，一直是人工智慧研究的主題之一。本期 *Quanta* 的科普文章選的是休斯頓 - 愛德華的〈機器學習成爲數學合作者〉，報導了近期的兩起 DeepMind 的人工智慧機器學習與數學家的合作研究成功案例。

涂林獎是由計算機協會（Association for Computing Machinery，ACM）於 1966 年爲表彰在計算機領域有持久和重大技術性貢獻的資訊學家所設立頒發的年度獎項，它被認爲是資訊科學的最高學術獎項，有「資訊界諾貝爾獎」之稱，姚期智是涂林獎設立以來唯一的華裔得主。京都獎是由京瓷創辦人稻盛和夫設立的基金會「稻盛財團」與諾貝爾基金會合作創建的，從 1984 年開始每年頒發，包含尖端科技部門、基礎科學部門、思想．藝術部門三個傳統上不授予諾貝爾獎的領域。繼 2020 年首位華裔沃爾夫化學獎得主鄧青雲獲頒尖端科技部門的京都獎之後，2021 年由姚期智接棒再下一城。〈資訊科學之旅〉是姚期智在 2021 年京都獎紀念講座演講全文的翻譯，談的是姚院士如何從物理轉換跑道到資訊科學領域的歷程和他的研究工作概況，量子計算也是姚院士的研究領域，讀者可與本期的專題配合閱讀。

費爾茲獎得主曼弗德廣泛的研究領域從純數學的代數幾何、數學史到應用數學的電腦視覺和神經科學。這一期的數學人物訪談文章選的是〈從三橋小鎮走到全世界〉，讀者可由文章中認識到他的成長歷程和他是如何的選擇研究講題。

自 1978 年中國改革開放起，40 多年來許多的中國留學生在中國和世界其他國家都有傑出的貢獻。澳門大學數學系特聘教授金小慶是上一任的東亞工業與應用數學學會會長，他也是第一位自中國到香港的留學生，〈我的香港留學生涯，（一）五元錢和一個紅薯〉爲我們講的就是這段故事。（編輯室）