



工研院院士
孔祥重

知識爆炸時代的AI選題

孔祥重：

臺灣應聚焦AIoT及製造業共通平台

當今知識爆炸，光是AI人工智慧相關的全新論文，每年就有12萬篇。臺灣如何在這個狂潮中，憑實力勝出？在資訊科學界擁有世界級地位的工研院院士孔祥重表示，AI是工具，終端應用才是學研的目標，因此應謹慎選題、鎖定利基，AIoT及智慧製造都是臺灣最有條件運用AI來開創全新境界的兩大領域。

口述／工研院院士孔祥重 整理／林玉圓

《IEEE Spectrum》雜誌今年4月引述根據史丹佛大學「以人為本AI研究院」（Stanford Institute for Human-Centered AI）的數據指出，2019年全球AI領域有12萬篇全新論文發表。光是2022年國際電腦視

覺與圖型識別會議（Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR）就收到8,000篇論文，其中有2,000篇被接受。

這些都是很驚人的數字。為什麼學術論文如此爆炸？幾十年來，論文發表的管道不斷演



全球有數萬優秀的AI領域專家，每天都有新的成果發表，造成學術論文資訊大爆炸。

進，從最早的紙本的同儕評鑑期刊（Peer-review journal）、各校出版的技術報告（Technical Reports）到會議論文集；接著網路崛起，學術期刊紛紛電子化，管道變得多元；而學校、實驗室、個人也都成立自己的網頁發表論文。

AI論文爆炸 一年12萬篇發表

這樣的演進帶動論文發表的「民主化」，只要在特定領域具備基礎知識、勤於上網找資料，人人都可做研究發表論文，門檻變低。另一個就是「關聯領域不斷擴張」（Expanding Working Set），寫論文除了研究主題，也要了解關聯領域，但由於資訊爆炸，以往只須讀50篇論文就能熟悉所有關聯領域，現



在可能要讀500篇。

半世紀前，我還是卡內基美隆的研究生，當時我要競爭的同儕很明確，只有柏克萊（UC Berkeley）、史丹佛（Stanford University）、麻省理工（MIT）和其他幾所學校的百餘名研究生和學者，把他們的論文讀完並不難；但現在世界變大了，全球有數萬優秀學者都是AI領域的專家，每天都有新的成果發表。

應用範圍廣泛 學研發展條件良好

AI論文數目如此驚人，主要有幾個原因。第一是應用領域既深又廣，創新機會特別多，近年包括電腦影像、自然語言處理、元宇宙、訊號處理等，都採用AI而有了具體進展。第二是發展環境良好，很多學者不藏私地把資料集（Dataset）公開發表，例如ImageNet和MS COCO數據集，讓大家站在同樣的基礎進行比較；同時很多頂尖的論文、程式碼、前瞻創意都是開源（Open Source），供大家自由取用，才能進步那麼快。AI領域也是最早採行雙盲同儕評鑑的領域之一，評鑑人看不到作者名字，作者也看不到評鑑人名字，就不會有偏頗和護航的問題，大家的競爭很公平。

因為AI學研有這麼好的發展條件，投入的人才也快速增加。我來舉個有趣的例子：

2016年AlphaGo雖然打敗了棋王，但還無法策略性、邏輯性地解釋每一步棋法，所以2018年有份報告針對ICML and NeurIPS兩大頂尖AI國際會議的專家進行調查，問他們：對一些高難度的類似挑戰，AI何時可以超越人的表現？結果發現，亞洲AI專家比北美專家樂觀，認為AI超越人類表現的時間點提早44年。這些亞洲專



家，絕大多數都來自中國大陸。

我自己也有相同的體驗。2014年我到中國大陸參加一場AI國際會議，會議內容基本上是沒有很多人聽得懂的，但現場被北京學生擠爆。回國後我問同事，為什麼中國大陸參加AI會議像去搖滾音樂會？當時我不懂，現在懂了，這些年輕人都是主動跳進來AI賽局，而且特別有熱情。未來全世界新生代的AI學者，包括臺灣和美國，都必須跟這些人競爭。

爭取頂尖期刊認可 競爭激烈

另一方面，AI論文的爆炸性成長，也讓大家拼了命想獲得頂尖國際會議或期刊的認可。這也有幾個原因：一是能見度更高、二是這些頂尖管道的同儕評鑑十分嚴謹且毫不留情，世界級的評鑑學者會點出：「你的方法論有何缺陷？你的創新為什麼沒講清楚？」立刻就能得知自己的研究品質和改進機會，收穫非常大。

儘管如此，被頂尖會議或期刊接受的論文，不一定是前瞻或創新。主要這類期刊的競爭激烈，傾向採用具體量化的標準，例如AI模型預測的精準度（Accuracy）提高0.3%，肯定會加分。然而最具突破性的研究，通常沒有具體標準可循。十多年前，CVPR就曾拒絕很優秀的深度學習論文，會議主事者認為深度學習跟電腦視覺不相干。這告訴我們，即使你被頂尖管道拒絕，也不用沮喪，過半年再投稿，也許就會有好消息。

建立人脈、系統性整理、設定並聚焦目標

面對論文爆炸的時代，新的學術成果倍出，你永遠讀不完，同時還要面對激烈競爭，該如何因應？我建議下列3個方法。一是建立人脈圈，與同事交換最新情報，多參與學術委員會及研究小組活動，並追蹤頂尖的機構及學者，這些都有利掌握最新最熱門的研究方向和成果。二是有系統地整理。我自己有個資料庫，收集了600篇AI加速器的優質論文，並賦予關鍵字，可隨時參考

運用。這麼做的好處是你會擁有宏觀的視野，一旦有新的論文發表，就知道它跟什麼題目比較相關，也更有利找到自己想要投入的角度，例如AI高效運算。

第三個方法也是最重要的，就是設定目標。AI研究有很多大題目會永遠存在，一輩子若能解決其中一個，就是很大成就。例如AI模型訓練，在數據方面仍存在很多限制，以前的資料和現在的資料不同，當新數據不斷出現時，如何克服模型訓練的限制，這是很大的題目。另一個值得投入的大題目是：AI的運算系統如何更有效率。

臺灣利基 AIoT及製造業AI平台

但我覺得臺灣最有條件發揮，且還可領先世界的AI研究主題，是以下兩個：

一是晶片驅動的AIoT（Chip-centric AIoT）：臺灣的半導體實力，讓全世界想投入AIoT應用的人，都會前來臺灣，尤其是深具潛力的重要應用，例如無人機。在這裡指的不僅是無人機的機



對一些高難度的類似挑戰，AI何時可以超越人的表現？結果發現，亞洲AI專家比北美專家樂觀，認為AI超越人類表現的時間點提早44年。

械構造，而是從資訊科學力出發，去研究以AI驅動的智慧無人機。這個題目值得做20年，但此時在大學幾乎沒人在做，臺灣若投入此領域，不會輸給先進國家。

二是產業用AI平台：運用AI協助製造業轉型升級。臺灣有密集的製造業聚落，聚落裡有很多都是已傳承第二代、第三代的中小企業，做得很成功但也面對挑戰。它們的附加價值不夠高、聘用的人才也不會太貴，結果就是只能做和以往相同的事，難以轉型升級。事實上，這些中小企業對AI都很有興趣，一些公司送了幾百個人到臺灣人工智慧學校來上課，但光是上課並不夠。以中小企業的規模，不可能自己建置AI系統，即使培訓了AI人才，還是無用武之地。

所以我們的任務就是，替每個產業聚落打造一個共享（Open Source）AI平台，做資料管理、AI建模等工作，再根據個別需求加上專有（Proprietary）功能，讓他們有系統有用，並協助維護。尤其未來很多製造業功能會導入AR／

VR，更需要借重AI。

這樣的產業AI平台，需要多方的貢獻與合作。例如學校和研究法人可負責系統開發及維護、中小企業則負責提出自身需求；大型高階製造業也要參與，才能推動更先進的製造技術；而AI學校可協助教育訓練。由此可見，AI領域的許多工作是很有意義的，亟待我們完成。

AI像風火輪 助產業快速前進

臺灣傳統信仰裡的三太子，腳踏風火輪，跑得飛快。AI就像風火輪，可以幫很多企業騰雲駕霧，快速前進。Google執行長皮查依（Sundar Pichai）2018年也有類似的說法：「AI比火和電更重要，將徹底改變人的生活。」

從AI論文的爆炸可以看出：這是很好的時代，充滿各種機會，因此更要設定目標、將研究聚焦。期許大家切莫只是為了寫論文而寫論文，應以終端應用、產業提升做為AI的學研目標，在利基領域發展，我有信心，臺灣的潛力無窮。■



臺灣的半導體實力堅強，應該投入具潛力的重要AIoT應用研發。