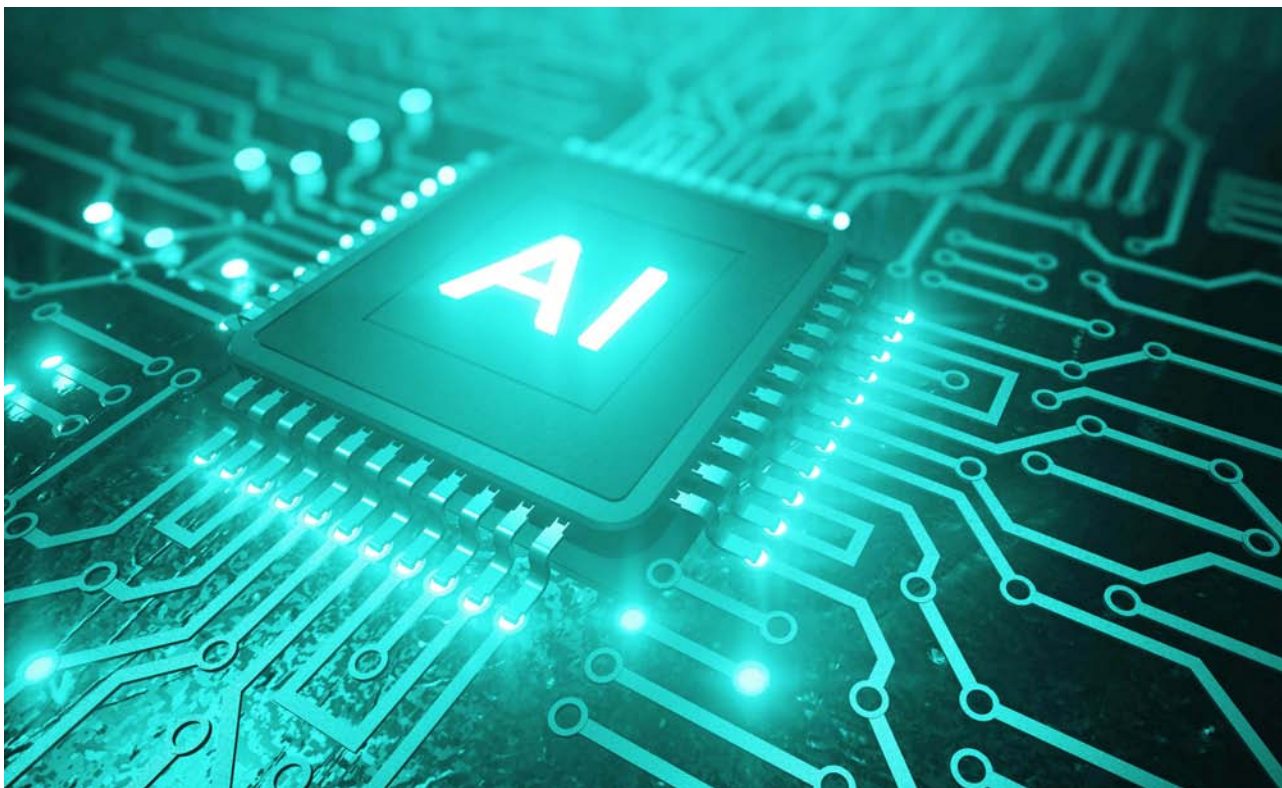




AI on Chip 示範計畫

產學研打造世界級晶片大腦

人工智慧（AI）能為人類做的事情愈來愈多，透過演算法，人工智慧不僅會跟人對話，能認出人臉，幫人看病，甚至還幫人開車。在AI加持下，各產業創新產品與服務全面興起。這些新興應用背後的運算能力，靠的是AI晶片的突破，有如汽車引擎一般，是加速AI發展的關鍵！



在AI加持下，各產業創新產品與服務全面興起，背後靠的正是AI晶片的突破，有如汽車引擎一般，成為加速AI發展的關鍵！

撰文／李洵穎

AI 概念提出至今已超過一甲子，但受限於晶片運算處理效能及記憶體等技術限制，致使人們冀望AI能夠達成的許多應用無法實現。時至今日，高效運算和演算法進展一日千里之際，AI發展可謂水到渠成。

工研院電子與光電系統研究所所長吳志毅表

示，AI基本要素有三：硬體、軟體和應用，三者缺一不可。AI興起的先決條件就在於運算速度快，受惠半導體技術精進與演算法優化，AI已能搭配硬體深入生活應用，像是物聯網、自駕車、智慧製造等，為生活與產業帶來各式新興應用。

近年AI引起各界關注的引爆點應是AlphaGo打

AI處理晶片面面觀

	特性	應用	晶片類型
 <p>雲端運算</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 運算時間長 • 晶片功耗較高 • 但整體效能佳 	需要處理龐大的數據的資料中心與超級電腦	<ul style="list-style-type: none"> • 中央處理器（CPU） • 繪圖晶片（GPU）
 <p>邊緣運算</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 傳送即時性佳 • 晶片功耗要求低 • 晶片體積小 	雲端與終端裝置間設置運算層	<ul style="list-style-type: none"> • 可編程邏輯閘陣列晶片（FPGA） • 特殊應用晶片（ASIC）

敗中、韓棋王。AlphaGo背後有上千台電腦伺服器同時運算，再挑出最佳的棋步，AlphaGo的獲勝儘管證明了AI的能耐，但有一點不能忽視的是，支援AlphaGo的電腦，所耗用電力卻是人腦的1萬倍，務實來看，AI不可能在這麼大的功耗下發展，更遑論進入你我生活。

吳志毅認為，更快的運算速度與更低的功耗是現階段AI硬體的主要訴求，且須結合深度學習演算法，才有利於AI發展。「如果說各國在AI領域的競爭是一場硬仗，那麼晶片會是最關鍵的一環，」吳志毅說。

國際大廠爭相布局AI晶片

AI處理晶片主要分為中央處理器（CPU）、繪圖晶片（GPU）、可編程邏輯閘陣列晶片（FPGA）及特殊應用晶片（ASIC）等4種。依特性與使用目的，又可區分為雲端運算與邊緣運算兩類。雲端運算類晶片需要處理龐大的數據，運算時間長，晶片功耗較高，但整體效能佳，以CPU和GPU為發展主流，主要應用在資料中心與超級電腦；邊緣運算類晶片則是在雲端與終端裝置間設置運算層，先行處理龐大資料，傳送即時性佳，功耗要求低、晶片體積小，以FPGA與ASIC為主。

觀察目前主要國際大廠的AI晶片現況，GPU

龍頭輝達（NVIDIA）布局AI腳步最快，GPU同步重覆運算能力適用於AI深度學習；CPU大廠英特爾（Intel）先後併購Nervan System、Mobileye、Movidius、Altera及eAsic等AI相關公司，布局AI晶片企圖心明顯；Google推出AI晶片TPU（Tensor Processing Unit），屬客製化ASIC；微軟（Microsoft）則推出基於FPGA的視覺AI晶片。

吳志毅分析，一般認為以演算法為基礎的AI，軟體成分較重，但從傳統晶片大廠積極競逐AI市場的大動作來看，「AI時代硬體發展的重要性不亞於軟體，這正是台灣發展AI的希望所在。」

AI時代下台灣的機會點

AI運作約略可粗分為兩階段，分別是「學習」和「推論」，前者透過機器學習技術，利用大量樣本數據對演算法進行訓練；後者則執行演算法，在終端應用解讀現實的數據。

觀諸國際大廠布局，雲端運算使用的CPU、GPU晶片已被國際大廠把持。吳志毅認為，台灣不一定要搶大廠擅長的高效能運算晶片設計市場，加上國際大廠未來也會借重台積電先進製程，突顯台積電在這場AI戰爭中的重要地位。此外，Google資料中心也採用不少台灣廠商元件和產品，台灣亦具發展優勢。



工研院
電子與光電系統
研究所所長
吳志毅



如果說各國在AI領域的競爭是一場硬仗，那麼晶片會是最關鍵的一環。

吳志毅指出，台灣若要切入AI產業，潛在機會在於邊緣運算。隨著AI技術日趨演進，AI由雲端走向裝置端已成必然趨勢，裝置端AI的主要關鍵在於擁有高效能的AI晶片。「台灣在晶片、終端設備與系統具有優勢，也擁有高度的靈活性和彈性，如能配合軟體產業，就有很大的發展空間。」

台灣半導體產業2018年總產值居全球第三，其中晶圓代工及封裝測試皆為全球第一，IC設計業則僅次美國居全球第二。吳志毅認為，在半導體製造強項的基礎上，配合軟體平台，在軟硬體相得益彰下，台灣在AI的發展機會還是很好。

AI on Chip示範計畫籌備小組啟動

為了讓台灣半導體產業能在AI時代占有一席之地，政府在2018年通過「台灣AI行動計畫」，成立「AI on Chip示範計畫籌備小組」，藉此推動台灣AI晶片產業發展，打造世界級AI晶片，提升在人工智慧領域的國際地位。

工研院電光系統所副所長張世杰進一步指出，

工研院
電子與光電系統
研究所副所長
張世杰



透過整合物聯網晶片化整合服務計畫，能協助一般中小企業發展出更具競爭力的AI方案以及AIoT產品。

台灣的IC設計業在多樣化的裝置端晶片十分擅長，但在裝置端AI晶片方面，部分廠商面臨光罩價格過高，不適用少量多樣情境；此外，廠商也遭遇缺乏關鍵AI加速器，AI系統整合能力不足的問題。「AI on Chip計畫」就是要協助解決台灣廠商發展AI晶片的相關問題，進而取得市場領先地位。

聚焦四大AI晶片議題重點

AI on Chip計畫整合台灣產學研研發能量的計畫平台，工研院為成員之一，計畫聚焦「半通用AI晶片」、「異質整合AI晶片」、「新興運算架構AI晶片」與「AI晶片軟體編譯環境開發」四大議題，推動台灣AI晶片發展藍圖，建立起世界領先的AI晶片供應鏈。

張世杰說明，「半通用型AI晶片」著重在發展特定應用的邊緣運算推論及深度學習晶片；「異質整合AI晶片」可把不同晶片透過異質整合技術提升系統效能，同時縮小體積、減少功耗、降低成本，讓AI系統方便應用於更多情境，以應

付少量多樣的需求。

至於「新興運算架構AI晶片」則發展類比、記憶體及類神經新興運算架構，以大幅突破目前AI運算的耗能及運算效能瓶頸，重點放在研發類腦神經運算晶片，預計明年可望問世，目標在打造出規格全球前三名的AI晶片。

「AI晶片軟體編譯環境開發」則會提供最適化的AI晶片軟體開發環境，以充分發揮AI硬體效能。張世杰說，AI晶片多需配合實際系統應用進行客製化設計，台灣除了少數一線IC設計大廠，中小型IC設計公司多缺乏軟體開發能力，更遑論進行專利布局，工研院研發的「AI晶片架構設計與軟體編譯解決方案」，就是為此設計，可大幅縮短設計時程、快速搶進AI晶片市場。

產學研打造高效超低功耗AI晶片

AI on Chip示範計畫第一階段將以發展超低功耗AI晶片為主，應用目標為裝置端產品，第二階段則鎖定發展高性能AI晶片，應用目標為邊緣運算伺服器。

由於規劃發展的技術極具挑戰性，計畫執行將以業界引導、學研共同開發的模式來進行，預計今年6月成立AI on Chip產業聯盟，結合國內主要IC設計業者和平台軟體廠商，屆時將有20家以上廠商加入。

除了晶片技術的發展，新一代AI晶片的應用場域，也是規劃的重點。張世杰表示，整合物聯網晶片化整合服務計畫，發展相關的智慧物聯網（AIoT）產品，協助一般中小企業發展更具競爭力的AI方案，應用於智慧製造、智慧醫療與智慧城市等場域，協助產業數位轉型。初步規劃以某百貨商場為示範場域，將AI晶片導入監視攝影機裝置中，進行消費者購物分析。

整體而言，在邊緣運算越來越重視終端裝置運算能力的趨勢下，我國發展AI on Chip的策略，是運用台灣資通訊硬體的優勢，提供高性價比、低耗能的AI晶片，連結服務驗證場域，訴諸互利關係以連結國際大廠，吸引國際AI平台採用台灣AI晶片產品，進而促成台灣在AI on Chip的出口國地位，保有台灣半導體產業在AI時代的領先優勢。■

