

# 疫後數位轉型驅動 5G、物聯網、AI 科技成長

■文：馬承信

疫後發展多樣，企業轉型頻繁，遠距科技成為新的焦點，應用型 AI 成為未來趨勢。如何讓新形態的科技帶入生活，帶動全球科技市場動力，是未來新創公司、國家發展的目標。

## 5G 普及，Open RAN 部署成爲大家目標

5G 正在進入新的發展階段。從國際 5G 市場來看，全球營運商持續加速商轉 5G 服務，137 個國家正在投資 5G，其中 72 個國家推出商用 5G 服務，且有 82 家營運商已投資於 5G SA，至少 8 家營運商已商用 5G SA。

《愛立信行動趨勢報告》顯示，5G 有望在 2027 年成爲主導全球的行動網路技術，屆時 5G 將占全球行動用戶約 50%、覆蓋約 75% 的全球人口，並承載全球 62% 的智慧手機流量。愛立信發現，5G 裝置的技術周期明顯提前，目前 5G 手機占全球手機市占率的 23%，超越 4G 手機在同樣時間內所達成的 8%。

與 5G 一起成長的，是大規模物聯網的部署，預計到 2027 年，

大規模物聯網將占行動物聯網連線的 51%。同時，無線固網接入 (FWA) 連結數預估將成長近三倍，從 2021 年底的 8800 萬到 2027 年成長到約 2.3 億。其中近半數是 5G FWA 連結，約爲 1.1 億。

5G Open RAN 是另一焦點。根據 Dell'oro 顯示，全球行動通訊網路基礎設施市場規模每年約在 450 億美元左右，2021 年 Open RAN 架構占整體行動通訊設備市場 1%，預估 2024 年 Open RAN 架構將占整體市場近 10% 比重，規模足足達到 40 億美元。2021 年開始，目前全球已有約 27 家營運商投入 Open RAN 的開發與採用，其中樂天行動、Dish、1&1 皆宣布大規模使用 Open RAN。

產業情報研究所 (MIC) 分析師蘇偉綱認爲，開放架構距離大量導入公網仍需一段時日，部分傳統營運商開始表態投入開放架構的測試與驗證，在整合度、穩定性等方面尚未被多數營運商接受前，Open RAN 於 2022 年大量導入公網的可能性應不高。

表、全球 Open RAN 架構設備市場



資料來源：工研院產科國際所

工研院產科國際所分析師楊玉奇針對 5G 開放架構趨勢下國際大廠布局觀察分析，指出雲端化和虛擬化是整個 IT 行業發展的大趨勢，自軟體定義網路 (SDN) 和網路功能虛擬化 (NFV) 興起後，即開始討論 Cloud RAN 可如何使用網路切片將實體網路劃分為多個虛擬的邏輯網路，進而滿足不同網路應用需求。將 CU/DU、UP/CP 分離的 5G 無線網路架構，為虛擬化和 MEC 提供較完善的網路結構，亦有利於電信商進行網路重構，滿足不同情境的網路服務品質要求。

開放式虛擬化無線存取網路 (Open RAN) 改變了電信基礎設備市場生態，電信商取得對設備商議價優勢，有利降低採購費用並取得更高的部署彈性。歐美先進國家政府也期待藉由開放架構加速縮短偏鄉地區數位落差，頒布電信法規或

## 來自邊緣的力量

據研究機構 IDC 最新的《全球邊緣計算支出報告》指出，到 2022 年，全球在邊緣計算上的支出預計將達到 1760 億美元，同比增長 14.8%。企業和服務提供者在邊緣解決方案的硬體、軟體和服務上的支出預計在 2025 將達到近 2740 億美元。

邊緣計算的熱度這兩年從未降低過，而且隨著邊緣設備的數量大規模增長，與邊緣節點相關的技術也隨之快速發展，邊緣設備的性能不斷提升，機器學習和 AI 功能被不斷融入到邊緣設備，讓邊緣端具備了生物識別、語音辨識等高級功能，同時，在功耗和成本方面，邊緣設備也控制得越來越好。

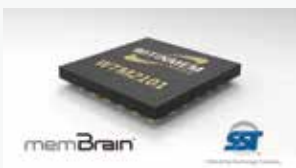
### Microchip 類比嵌入式 SuperFlash 技術協助解決邊緣語音處理難題

記憶體內運算 (CIM, Computing-in-memory) 技術有望消除在網路邊緣進行人工智慧 (AI) 語音處理產生的大量資料通訊瓶

頸，但需要一種可同時進行神經網路計算和儲存權重的嵌入式記憶體解決方案。Microchip 透過旗下子公司冠捷半導體 (SST) 宣佈，其 SuperFlash memBrain 神經形態記憶體解決方案為知存科技 (WITINMEM) 神經處理 SoC 解決了這一難題。這是首款批量生產的 SoC，可使亞毫安培級 (sub-mA) 系統在開機後立即即時降低語音噪音並識別數以百計的指令詞。

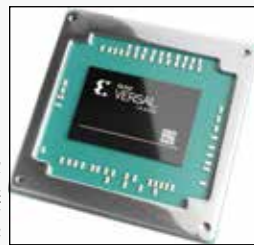
Microchip 的 memBrain 神經形態記憶體產品，針對神經網路的向量矩陣乘法 (VMM) 進行優化。它使得用於電池供電和深度嵌入式邊緣設備的處理器能夠提供盡可能高的單位元瓦特人工智慧推理效能。這是透過將神經模型的權重作為數值儲存在記憶體陣列中和將記憶體陣列作為神經計算元素來實現的，功耗比其他方法低 10 至 20 倍，同時由於不需要外部 DRAM 和 NOR，處理器整體材料清單 (BOM) 成本也較低。

將神經模型永久儲存在 memBrain 解決方案的處理元件中也能夠支援即時神經網路處理的即時開啓功能。知存科技利用 SuperFlash 技術的浮動柵單元的非揮發性 (nonvolatility)，在空間狀態下關閉記憶體內運算巨集，進一步減少物聯網實際應用的靜態洩漏功耗 (leakage power)。



### Xilinx UltraScale+ 產品組合拓展超壓縮、高效能邊緣運算新應用

賽靈思近日宣佈推出 Versal AI Edge™ 系列，專為推動從邊緣到終端的人工智慧 (AI) 創新所打造。Versal AI Edge 自行調適運算加速平臺 (ACAP) 為廣泛的應用提供智慧功能，包含具最高等級功能安



全性的自動駕駛、協作機器人、具預測性的智慧工廠、醫療系統，以及適用於航太與國防市場的多任務型有效負載 (payload)。該產品組合採用 AI 引擎 - 機器學習 (AI Engine-ML) 架構，與過往的 AI 引擎架構相比，可提供 4 倍的機器學習運算能力，並且將全新的加速器 RAM 與強化的記憶體層級整合，以因應不斷演進的 AI 演算法。這些架構的創新為 Versal AI Edge 系列帶來了相較於 GPU 高達 4 倍的效能功耗比，以及更低的延遲，從而使邊緣設備的功能更加強大。

支援 AI 的自動化系統需要高運算密度，以加速從感測器到 AI 乃至於即時控制，進而實現整體應用加速。全新 Versal AI Edge 系列支援汽車、機器人、醫療和航太應用的 AI 功能。

### 英特爾面向物聯網發佈第 12 代英特爾酷睿處理器

在近期舉行的 CES 2022 上發佈的第 12 代英特爾酷睿處理器 (代號 Alder Lake S 系列和 H 系列) 是英特爾首個針對邊緣進行優化的處理器家族，該款處理器採用的高性能混合架構將性能核與能效核以及英特爾硬體執行緒調度器 (Intel Thread Director) 有機整合在一起，對加速物聯網應用創新進行優化，為零售、製造、醫療和視頻客戶提供更多的核數，先進的圖形、媒體、顯示和人工智慧性能，並為使用者提供在價格、性能和功耗上更加豐富的選擇。



英特爾公司物聯網事業部副總裁兼平臺管理與客戶賦能部門總經理 John Healy 表示：“從支援各類用戶端以提供豐富的視覺體驗，到在單個邊緣平臺上運行混合關鍵工作負載，第 12 代英特爾酷睿處理器可以說明我們的客戶向前邁進一大步，在邊緣側打造軟體定義的世界。”

獎勵政策予以支持。除電信商外，系統整合商、通訊軟體商和設備廠商如 Intel、Mavenir、三星等也各自發展開放架構產品或尋求互相合作以進入市場。

楊玉奇建議，國內廠商在維持硬體優勢的同時，也要盡快強化軟體和系統整合能力，更重要的是探索出 5G 特色的專網應用。另一方面，關注開放架構解決方案是否能有效克服營運成本升高、整合測試複雜、服務品質不穩定等挑戰，抱持審慎樂觀的態度因應 5G 開放架構的發展趨勢和市場機會。

## 疫後發展下，邊緣運算或成最大贏家

後疫情時代加速產業轉型腳步，帶動 8000 億美元遠距應用商機，使得線上應用、電子商務等經濟蓬勃發展，加速各行業轉型腳步。

新興服務提供虛實融合空間打造去實體化沉浸體驗，讓顧客更加身處其境。AR 被視為下世代運算裝置科技的一大戰場，取代手機與電腦，改變人類互動方式。Facebook、Snap、Apple 正研發 AR 設備，為繼智慧手機後新一代前瞻人機互動技術廣泛使用，或是加以取代。根據 IDC 預測，2024 年，全球 AR/VR 支出將達 728 億美元，年均複合成長率 54%。

大廠與新創積極布局 MR 與 AR 市場。Apple 為發布 AR 平台 ARKit4.0 指標業者，著重精進 AR 平台技術，執行長 Tim Cook 表示公司未來至關重要，AR 產品

開發分為三階段：MR 頭盔類型、AR 眼鏡類型及最終的隱形眼鏡類型。社群媒體 Snap 收購 AR 顯示公司 WaveOptics，發布 AR 眼鏡 Spectacles，波導技術 (waveguide) 可讓虛擬影像投影至現實中。

此外，觸覺互聯網技術也備受關注。倫敦國王學院與 Ericsson 合作設立 5G 觸覺互聯網實驗室，進行 5G/B5G 應用及人機互動協作的研發，結合 5G 網路運用廣泛，如教育訓練、遠端操作等。東京大學實驗室結合視覺與觸覺進行遠端即時互動，可與觸覺與視覺訊息進行三維交互作用，兩個遠處的人用手跟眼彼此互動，未來還能與對方握手及擁抱。

工研院產科國際所蘇明勇表示，迎接虛實融合將創新智慧新世代，零接觸經濟驅動商機，隨著全球疫後生活改變，帶動遠距會議、線上學習、遠距醫療、外送平台及運動科技快速成長；此外，未來三大跨領域新興科技，朝向人機互動、虛實融合空間、先進自主系統等方向與生態整合發展，創造產業新風貌。

## 先進自主系統扮演人類社會重要助手

新世代通訊聯網與人工智慧功能的先進自主系統，將扮演人類生活關鍵角色，機器人將更加普及化，成為生活不可或缺的一部份。聯網智能機器人將透過各式智慧裝置，出現在人類日常生活環節，部屬在居家周遭、辦公大樓、到路及觀光景點。

美國福羅里達州連鎖餐廳 Sergio 在分店使用送餐機器人 Servi，利用多顆攝影機及光達感應器，把裝盤餐點從廚房送到餐館前場。Yo-Kai Express 推跨國界美食自助販賣機，整合 AI、物聯網、材料科學、模組化供應鏈等跨域技術，提供 24 小時安全、45 秒快速便利美食，減少排隊等待時間。

亞馬遜家用機器人 Astro 整合多種人機介面，聚焦消費者需求，結合 AI、電腦視覺、感測器及語音助理 (Alexa)、雲端、邊緣運算，處理家中事務外，同時也能透過增加其他功能，與遠方親戚進行互動、獨居者看護等。在隱私方面，能識別成員面孔且不洩漏個人隱私，所有錄影記錄僅供用戶個人使用。

工研院產科國際所研究團隊表示，晶片業者除了展示新一代處理器，包括在架構的升級、採用更先進製程技術，以及 AI 人工智慧協助下進一步於資源調度與能耗管理進行強化，帶來更強的效能與更好的功耗表現；也可看到多數系統業者已開始實際運用 AI 人工智慧技術於各領域，例如：半導體大廠 Qualcomm、Mobileye、NVIDIA 各自發表最新的自駕車晶片將於 2024 年搭載於上市汽車，Level 4 的自動駕駛情境將被實現。疫情加速智慧家庭數位化轉型，對於電視娛樂的體驗，AI 影音處理晶片將進一步運用深度學習強化影像與音效品質，將顯示技術推向更高境界；另外在智慧家電也透過 AI 人工智慧的方式協助人們簡化家務的負擔，同時也帶給智慧家庭更安全便捷的環境。CTA