

雲端功耗/終端電壓/異質整合挑戰紛起 AI晶片力克可靠度設計難關

● 涂賀仲

COVID-19在2020年上半年占據了全世界的版面，在疫情被各國控制下，2020年下半年，可以感受到各項防疫措施都逐步放寬。然而在COVID-19疫苗開發出來之前，仍然必須戒慎恐懼。談到防疫與藥物開發，近來AI技術在COVID-19上的「熱影像辨識防疫」、「病毒基因變異與疫情數據分析」及「候選藥物篩選」扮演重要角色，提供快速數據分析能力。

AI技術是透過模擬人腦的類神經網路，經過深度學習，取得物件特徵參數，產生模擬人腦的判斷能力。這看似很艱深的AI技術，其實早已進入大眾的日常生活，包括手機語音輸入辨識能力，幾乎達真人辨識水準即是一例。

除了演算法與大數據的演進與支援之外，硬體方面，AI晶片依不同的應用領域，不斷往高效能、高頻寬或低耗電等特性演進(表1)，因此晶片硬體效能不斷提升，更是支持AI應用領域不斷進步的必要因素。

AI運用在COVID-19防疫上，其晶片的可靠度與效能是重要關鍵。由於AI雲端運算晶片具有高功耗特點，AI終端運

算晶片則有低電壓的特色。然而這些特性不僅會影響AI晶片的效能與壽命，甚至連AI晶片可靠度試驗設計手法、設備等，也面臨極大挑戰。一般而言，有以下三大挑戰。

雲端AI晶片面迎熱消散/平衡之高功耗挑戰

資料中心的雲端AI晶片，肩負人工智慧的深度學習任務，必須提高效能運算，也因此將耗費大量電能，其單一顆晶片耗電量甚至超過200W(瓦)，伴隨產生的高熱，將使得晶片老化速度加劇。

因此，一年必須連續工作365天的雲端運算AI晶片，對老化產生的可靠度問題更需審慎評估。

可靠度測試原理必須抽樣(Sampling)一定數量的IC進行實驗來預估母體的生命週期與故障機率。通常抽樣的數量為77顆，當77顆百瓦的晶片一起在一台可靠度系統設備執行1,000小時的可靠度測試時，上萬瓦的功率熱能將會嚴格考驗可靠度測試系統的熱消散與熱平衡能力。