

表1 AI晶片應用種類

項目	特性	應用	晶片類型	代表廠商
雲端AI晶片	長時間運算 高效高頻寬 高消耗功率	雲端資料中心 超級電腦	CPU GPU HPC	Nvidia、Intel、AMD、寒武紀、Google
邊緣AI晶片	即時性傳送	Local系統中心	FPGA ASIC	Xilinx、Fujitsu、百度
終端專用AI晶片	低延遲傳輸 低消耗功率	智慧助理 ADAS 無人機 IoT	ASIC SoC	Google、Apple、Qualcomm、Samsung、ARM、MTK、海思

唯有精準的熱消散與熱平衡能力，才能讓每一顆晶片在執行各種不同運算模式時，使晶片都能維持穩定的介面溫度 (Junction Temperature, T_j)，如此才能夠準確預估IC的生命週期。因此，如何消散與控制高效能雲端AI晶片所產生的熱能，將是IC可靠度實驗設計面臨的挑戰。

多系統電源需求考驗終端AI晶片低電壓設計

終端AI晶片因其應用環境的特殊性，除了運算效能外，還被要求低耗電，例如行動裝置、IoT、無人機、電動車自動駕駛輔助等，皆需仰賴電池供電。

雖然半導體製程不斷進步，相同邏輯閘數下的動態電流越來越省電，但是尺寸微縮的物理特性效應下，電晶體靜態漏電流反而增加，摩爾定律每兩年電晶體面積縮

減一半的好處，並無法讓晶片的功耗密度減半，相同面積的晶片將會消耗比以往更大的電流。

故為了降低功耗，除了低工作電壓設計外，多工作電壓與多閘極電壓的設計普遍可見。然而，對於可靠度測試系統而言，動輒10組以上的系統電源需求，將挑戰可靠度設備電源數目的極限。

同時1V或甚至低於1V的主電源(Core Power)低工作電壓，將使得IC餘裕度(Power Margin)越來越小，電路板上的電壓降(Power IR Drop)或者漣波(Power Ripple)，將容易造成IC可靠度測試出錯，因此規畫一個終端AI晶片的HTOL可靠度測試環境，從設備選擇、PCB電路板模擬與製作，以及各種細節與設計上的考量，必須大幅嚴謹於一般邏輯IC。