



▲全球存儲芯片產業格局正在重塑，國際巨頭加速向高端AI存儲轉型，國產企業憑藉技術突破與產能擴張，實現從中低端替代向高端突破的跨越，逐步打破國際壟斷。

經濟觀察家

人工智能（AI）的爆發式發展正在顛覆傳統存儲行業的價值邏輯，存儲芯片不再是簡單的數據「容器」，而是成為AI系統的「工作記憶」與算力底座。2025年下半年，全球存儲芯片市場掀起「史詩級」漲價潮，這場由AI「以存代算」需求驅動的產業變革，深刻揭示了存儲芯片與人工智能之間唇齒相依的協同關係。

AI革命引爆存儲芯片需求(下)



淵謀遠略
袁淵

從技術本質來看，人工智能的核心是數據的處理與學習，而存儲芯片則決定了數據的存儲密度、訪問速度與交互效率，兩者構成了智能計算產業鏈的核心雙引擎。隨着AI大模型從百億級向萬億級參數跨越，從雲端訓練向邊緣推理延伸，存儲芯片正經歷從「周期品」到「AI基礎設施」的屬性轉變，其技術迭代速度、性能指標與產業格局都在被人工智能深度重塑。

下文接20日A10版：

存儲芯片與人工智能的融合發展，面臨性能需求無限增長與技術突破有限性的矛盾，多重技術瓶頸制約着AI存儲系統的優化升級。首先，帶寬與延遲的平衡難題的凸顯，AI大模型對存儲帶寬的需求呈指數級增長，但傳統存儲接口與傳輸協議的升級速度難以匹配，短期內「存儲牆」瓶頸難以完全消除。其次，能耗與性能的衝突加劇，AI數據中心的存儲設備能耗佔比達30%以上，高性能存儲芯片的功耗持續攀升，英創科技通過架構優化，使存儲設備功耗降低75%，但行業整體能耗問題仍需系統性解決方案。

國產替代的挑戰

架構創新不足也制約着融合發展的深度。馮，諾依曼架構的固有限限導致數據搬運效率低下，存算一體技術雖前景廣闊，但仍面臨算法適配、精度控制與成本優化等問題，大規模商業化應用尚需突破。多模態AI的興起要求存儲系統支持異構數據的統一管理與高效訪問，但現有存儲架構難以兼顧不同類型數據的存儲需求，導致數據處理效率低下。此外，新型存儲介質的可靠性、穩定性與兼容性仍需驗證，與現有系統的融合存在技術障礙。

應對這些挑戰，需從技術創新與架構重構兩方面發力。一是加速新型存儲介質的研發與產業化，重點突破MRAM、ReRAM的良率與成本瓶頸，推動「破曉」皮秒閃存等顛覆性技術的商用化進程；二是優化存儲架構設計，推廣CXL協議與Chiplet異構集成技術，實現CPU、GPU與存儲設備的高速互聯與資源共享；三是加強算法與硬件的協同優化，通過智能調度、數據壓縮與緩存策略，提升存儲系統的整體效率；四是建立跨學科研發機制，推動材料科學、芯片設計、人工智能等領域的技術融合，突破底層技術瓶頸。

全球地緣政治衝突加劇，使存儲芯片產業鏈的脆弱性凸顯，供應鏈安全成為制約產業發展的核心風險。高

端存儲芯片製造所需的EUV光刻機、高端刻蝕設備等核心設備，受國際技術管制影響，國內企業難以獲取，導致HBM等高端產品無法量產，與國際巨頭的技術差距持續擴大。存儲材料的國產化率偏低，高端光刻膠、靶材、ALD前驅體等關鍵材料依賴進口，不僅推高生產成本，還存在斷供風險。

國產替代進程中還面臨同質化競爭與研發投入不足的問題。部分國產企業聚焦中低端市場，通過價格戰爭奪份額，導致行業利潤空間壓縮，難以支撐持續的研發投入。2025年全球存儲芯片行業研發投入佔比約8%，而國內企業平均研發投入佔比僅5%左右，在HBM、存算一體等高端技術領域的研發投入不足，導致技術突破緩慢。同時，國產企業的專利布局滯後，在核心技術領域的專利數量僅為國際巨頭的1/10，面臨嚴重的專利壁壘。

突破產業困境需採取系統性對策：一是加大政策支持力度，通過大基金三期等資本工具，重點扶持設備、材料與高端芯片設計環節，目標2030年設備與材料國產化率突破60%；二是構建自主可控的產業鏈生態，推動長江存儲、長鑫存儲與國內設備、材料企業協同研發，建立聯合實驗室與產業化平台；三是鼓勵企業加大研發投入，聚焦HBM、存算一體等高端領域，突破核心技術瓶頸，同時加強專利布局，構建自主知識產權體系；四是深化國際合作，在遵守國際規則的前提下，與歐洲、日韓企業開展技術合作，分散供應鏈風險。

協同進化深度融合

未來五年，存儲芯片與人工智能將實現深度協同進化，技術發展呈現四大趨勢：一是異構存儲架構成為主流，MRAM、PCM、ReRAM等新型存儲介質與DRAM、NAND Flash形成互補，通過分層存儲架構，實現速度、容量與能耗的最優平衡。二是存算一體技術規模化落地，基於ReRAM、PCM的存算一體芯片將在邊緣AI、自動駕駛等場景廣泛應用，能效比持續提升，逐步替代傳統計算架構。三是3D堆疊與Chiplet技術深度融合，通過垂直集成實現存儲密度與算力密度的雙重突破，HBM堆疊層數將突破24層，單芯片容量達1TB以上。四是智能存儲成為標配，存儲芯片將集成AI算法，實現數據智能調度、緩存優化與故障預測，從被動存儲向主動智能存儲轉變。

顛覆性技術的突破將重塑行業格局，「破曉」皮秒閃存等新型存儲介質若實現商用化，將徹底消除存儲與

計算的速度差距，實現統一內存架構，支持萬億參數模型在終端設備的本地部署。量子存儲技術的探索雖處於早期階段，但有望為AI提供無限容量與零延遲的存儲解決方案，推動人工智能進入全新發展階段。同時，綠色存儲技術將成為行業共識，低功耗存儲芯片、液冷存儲系統與智能能耗管理技術的應用，將使AI數據中心的能耗降低50%以上。

在政策支持、技術突破與市場需求的多重驅動下，全球存儲芯片產業格局將迎來重構，國產企業有望實現從「跟跑」到「並跑」再到「領跑」的跨越。市場預計到2030年，中國DRAM全球市佔率將提升至25%，NAND Flash市佔率達20%，在HBM、存算一體等高端領域實現技術突破，形成完整的自主可控產業鏈。長江存儲、長鑫存儲將躋身全球存儲芯片企業前十，兆易創新、江波龍等企業在細分領域佔據全球領先地位，設備與材料環節的國產化率突破60%。

全球產業競爭將呈現「合作與競爭並存」的格局。一方面，國產企業與國際巨頭的技術差距逐步縮小，在高端市場的競爭日趨激烈；另一方面，產業鏈的全球化分工仍將持續，國內企業將與歐洲、日韓企業在材料、設備等領域開展深度合作，形成優勢互補。同時，區域產業集群將進一步強化，長三角、京津冀等地區將形成集芯片設計、製造、封裝測試、設備材料於一體的存儲產業生態，提升產業整體競爭力。

存儲芯片與AI的融合將推動應用場景從雲端向終端延伸，實現全場景智能覆蓋。在雲端，AI服務器存儲將向EB級容量、微秒級延遲、千萬級IOPS方向發展，支撐千億級參數大模型的實時訓練與推理，為元宇宙、數字孿生等新興領域提供支撐。在邊緣端，低功耗、小尺寸、高性能的存儲芯片將推動AI技術在智能手機、智能穿戴、自動駕駛等設備的普及，群聯電子的aiDAPTIV+技術使普通筆記本能運行1200億參數模型，標誌着邊緣AI進入普惠時代。

存儲芯片與人工智能的協同進化，正在引發一場深刻的技術革命與產業重構。人工智能的爆發式需求為存儲芯片行業帶來了結構性增長機遇，推動存儲芯片從「周期品」轉變為「AI基礎設施」，技術路徑從傳統存儲向新型存儲、存算一體方向演進。全球存儲芯片產業格局正在重塑，國際巨頭加速向高端AI存儲轉型，國產企業憑藉技術突破與產能擴張，實現從中低端替代向高端突破的跨越，逐步打破國際壟斷。

（作者為外資投資基金董事總經理）

醫療健康AI從概念走入現實



梁穎宇

創科宇宙

一年一度的摩根大通醫療健康大會於上周舉行，一連四日的會議匯聚了全球頂尖製藥巨頭、生物科技先鋒，以及全球投資者，在會上就最新的研究及業務發展深入交流。今年，面對席捲全球的AI洪流，幾乎所有參與者在場內外都會談及AI，核心議題從以往「是否擁抱AI」轉變為「用AI重塑價值鏈」。

不少與會者分享了自家經驗，從藥物研發的早期探索到臨床試驗的優化，從患者診療的精準化到醫療運營的智能化，深入剖析生成式AI如何賦能新藥發現，大模型如何提升臨床決策效率，知識圖譜如何構建智能醫療大腦，以及全球領先的藥械營養保健跨國企業如何將AI融入其核心戰略。

今年大會最引人注目的一個話題，莫過於禮來與英偉達共同宣布，雙方計劃在未來五年內投入超過10億美元，建立一個新的AI聯合創新實驗室，旨在構建能夠持續學習的AI系統，以加速新藥發現。這一合作的核心，在於將英偉達先進的AI模型與實驗室自動化設備、機器人技術相結合，實現高通量實驗的自主設計、執行和數據採集。

生成式人工智能（GenAI）在藥物發現階段能夠顯著縮短時間、降低成本，成為加速藥物發現、優化臨床設計、個性化患者護理的關鍵驅動力，早已是行業內的共識。但一個更引人注目的趨勢是代理式AI（Agentic AI）的興起，它代表了AI從被動執行指令到主動識別問題、規劃並執行解決方案的演進。

英偉達與禮來正是瞄準了這一巨大機會，通過AI與機器人技術的結合，將藥物研發的效率提升到一個新的水準。例如，AI可以指導機器人進行精確的液體處理、細胞培養和化合物篩選，大大提高實驗效率和重複性，加速新藥的合成、篩選和優化，從而加速新藥從實驗室走向臨床的進程。

另一個值得注意的趨勢是多模態AI的崛起。眾所周知數據是AI的基石，但醫療領域的數據孤島現象嚴重，不同醫療機構、系統之間的數據互操作性差，阻礙了生成式AI潛力的充分發揮。如何打破數據壁壘，實現數據的安全共用和有效整合，一直是行內的一個痛點。知識圖譜（Knowledge Graph）作為一種能夠將實體、概念及其關係以結構化

形式表示的技術，在本屆大會上被多次提及，為多模態數據互通指示了出路。

知識圖譜打破數據壁壘

知識圖譜能夠將散落在不同資料庫、文獻、臨床紀錄中的資訊，有效地組織、連接和推理，形成一個統一的、可機器理解的知識網絡，是AI發揮作用的關鍵。未來的醫療AI將不再局限於單一數據類型，而是能夠同時處理文本、語音、影像甚至視頻，實現跨模態、多任務的協同，為生成式AI和大模型提供更豐富的上下文和更準確的推理能力。可以從不同數據集，包括基因組學、蛋白質組學、醫學影像、電子病歷、可穿戴設備數據等，學習並生成新的洞察。

llumina（因美納）在今年的大會上發布的「十億細胞圖譜」，正是這一趨勢的典型代表。該圖譜是因美納與阿斯利康、默克和禮來等領先企業合作共建，利用CRISPR技術系統性地研究在200多種疾病相關細胞系中，開關2萬個基因後10億個單細胞的反應。這一專案預計在一年內產生20PB的單細胞轉錄組數據，並通過因美納的雲平台進行處理和分析，形成全球最大的全基因組遺傳擾動數據集。通過對如此龐大而精細的細胞數據進行分析，科學家們能夠更深入地理解疾病機制，發現新的生物標誌物，將使醫療決策更加全面和精準，並開發出更具針對性的治療方法。

此外，Anthropic在大會前一天發布了Claude for Healthcare，旨在為醫療服務提供商和支付方提供量身定製的AI工具和資源，簡化臨床文檔、監管提交和臨床試驗分析等行政工作流程，將大大加速AI在醫療行政和臨床支持領域的應用。OpenAI則推出了ChatGPT Health，容許個人用戶安全地上傳病歷和連接健康App，從而獲得個性化的健康諮詢和建議，標誌着AI開始直接賦能消費者，幫助他們更好地管理自身健康，不少患者已急不及待，開始自己用ChatGPT來分析化驗報告。

AI正以前所未有的廣度和深度重塑着整個醫療健康行業，從生成式人工智能驅動的藥物發現，到代理式AI提升運營效率，再到物理AI與機器人技術的融合，以及知識圖譜構建的智能醫療大腦，更深入地理解疾病的複雜性，開發出更有效的診斷工具和個性化治療方案。

（作者為創業投資者聯盟召集人）

強積金置業 分擔資本市場風險



樓市新態
汪敦敬

民間一直有聲音要求強積金(MPF)可以用作買樓的首期。1月16日立法會財務委員會特別會議上，黃國議員建議，放寬強積金用於置業。他表示：「用於買樓都是投資，是否可以考慮適當放寬？」

令市民感到欣喜的是，政府反應比過去更積極和具體，財政司司長陳茂波對「提取強積金置業」建議的回應是：「強積金的初衷和政策目標，是退休保障，提前提取做其他用途會削弱退休的保障。當然黃國議員剛才提出提取強積金買物業自住，供完物業後，其實都是退休保障。因為除了住之外，物業可以按揭給相關機構，每個月拿些錢出來用，有一定道理，我們會全面檢視。」

手持物業 增退休保障

官員決定一個政策的確要考慮很多因素，很多時需要留有餘地。但市民是十分渴望政府的回應，起碼可以反映到官員的價值觀和立場，這點在凝聚民心上許多時比政府如何決定更加重要。

過去一年，強積金整體淨回報16.5%，且連續三年錄得正回報。根據CCL指數，樓價由去年3月谷底至今回升了7.2%。去年全年計則只是升了4.6%，但在2010年至2016年樓價上

升就較多時候是遠高於強積金的表現了（見配圖）。

樓價為何有時成為較高升值的投資工具？因為可以對抗通脹。樓宇本身就是一個充滿不同材料的產品，通脹上升最終會反映在建築成本上。如果撇除炒賣因素，樓市隨通脹上升，絕對是一件好事，這樣才能保障到市民的財富。

股票市場當然有個別例子，賺錢的幅度不少時候也勝過地產，但股票也有其慘淡收場的一面。強積金始終是一個長期投資，需要穩定增長，房地產在這方面有較佳的表現。何況買樓無論投資處境如何，最後的結果仍是供滿樓。這有兩大好處：一是可以保障到居住上的安居樂業；二是一個可兌現的資產，現契樓可以兌現金錢，也應該足以應付到安老、危疾的需要。

不少關於強積金支付首期的建議，都是提倡只將部分強積金支付首期，這樣會令市民投資組合化，資金能在市場循環運作。

強積金可以用作買樓的首期，也令市民財富分配得更佳，不會令強積金過分集中在股票市場。而回到普羅大眾的房地產，可能會有較多小業主可以受惠。現時全港有15萬人的強積金累計結餘超過100萬元，其中約2萬人為40歲以下。讓強積金作買樓首期，將對市場及香港內部經濟產生良性效益。

（作者為祥益地產總裁）

