

行業概覽

本節及本文件其他章節所載信息及統計數據摘錄自我們委託弗若斯特沙利文編製的弗若斯特沙利文報告，以及各種官方政府出版物及其他公開出版物。我們委聘弗若斯特沙利文編製有關[編纂]的獨立行業報告—弗若斯特沙利文報告。我們認為，來自官方政府來源的資料乃該等資料及統計數據的適當來源，並已在摘錄及轉載該等資料及統計數據時盡合理謹慎。我們無理由相信該等資料及統計數據屬虛假或具誤導性，亦無理由相信任何遺漏事實以致該等資料及統計數據屬虛假或具誤導性。我們、獨家保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、彼等各自的任何董事及顧問或參與[編纂]的任何其他人士或各方均未對來自官方政府來源的信息進行獨立核實，亦未就其準確性作出聲明。

全球半導體行業概覽

AI時代下半導體市場主要增長驅動因素

在21世紀，人工智能無疑是最具變革性的技術之一，它借助先進算法以及大數據訓練，讓機器系統能夠在多維度上模擬、延伸並擴展人類的認知與決策能力。從數據方面來看，2024年全球所生成的數據總量已逼近200ZB，這一龐大的數據量直接促進包含存儲產品等在內的半導體市場迎來了快速增長的態勢。

存力、算力、運力是AI的核心基礎構成，三者相互依存。存力是基礎，承擔AI訓練所需海量數據的存儲、管理與調度，直接決定數據供給的效率與可靠性。而算力的發揮依賴存力，存力不足或調度低效會導致算力空轉，無法充分釋放計算潛能。運力則保障數據在存力與算力間高效傳輸，三者協同方能支撐AI運行。存力作為AI數據存儲與供給的核心基礎，其性能直接制約AI訓練效率與落地成效，目前AI帶來的海量數據需求，已直接推動存儲產品市場快速增長。

行業概覽

端側AI：

消費級 — 消費級AI產品擴展了AI應用範圍，使傳統終端設備邁向智能化轉型。它是AI技術落地關鍵方向，隨著AI手機、AI個人電腦等消費級產品普及，對存儲產品的容量、讀寫速度等要求提高，促使其迭代。數據量爆炸式增長凸顯存儲產品在消費級應用場景下的重要性，二者協同發展，成為半導體市場增長的重要驅動力。

車規級 — 汽車正朝電動化、智能化、網聯化加速演進，智能汽車因智能駕駛、智能座艙等功能的深度植入，其電子系統的複雜程度較傳統汽車顯著提升。汽車「三化」的推進讓車載領域應用場景更複雜，智能駕駛輔助、智能座艙等系統產生的數據需高性能存儲保障，功能模塊增加致數據量暴增，推動存儲產品擴容、性能提升，帶動車規級應用場景下存儲產品需求整體增長。

雲側AI：

企業級 — 面向企業級應用場景，需依託大規模數據中心及雲端服務器為企業數字化需求、AI業務部署及海量數據處理提供穩定、高效的基礎設施支撐。隨著AI模型參數及訓練數據量增加，需超大容量、高讀寫速度、強穩定性及糾錯機制的存儲產品，並優化能耗，其發展多維度推動存儲產品升級，助力AI產業前行。

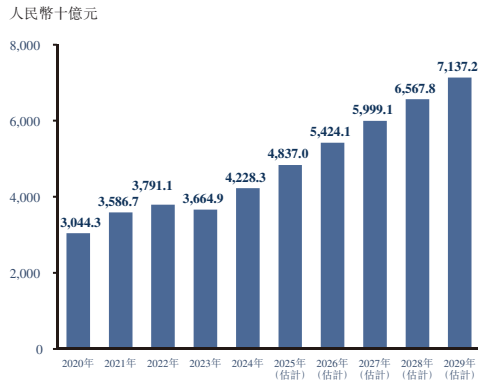
全球半導體市場規模概覽

在消費電子、汽車電子、企業數字化等關鍵領域快速發展的推動下，全球半導體市場在2020年至2024年期間實現了顯著增長，市場規模從2020年的人民幣3.0萬億元攀升至2024年的人民幣4.2萬億元，年複合增長率達到8.6%。展望未來，市場規模將持續擴大，2025年至2029年，年複合增長率將達到10.2%，2029年市場規模將達到人民幣7.1萬億元。

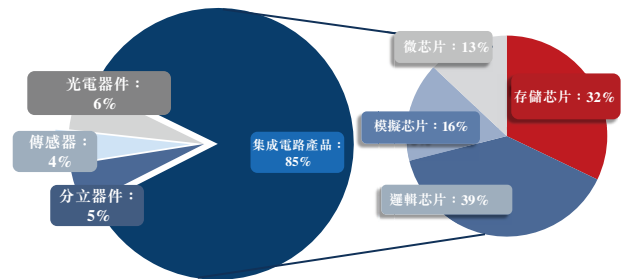
行業概覽

半導體產品包括佔比85%的集成電路產品，其中存儲芯片佔比32%，表明在全球半導體市場中，存儲芯片佔據重要地位。存儲芯片肩負著數據存儲等重要職能，是各類電子設備實現數據保存與調取的核心基礎設施，對電子系統穩定運行起著至關重要的作用。

全球半導體市場規模（按收入計），
2020年至2029年（估計）



全球半導體市場結構（按產品類型劃分），
2024年



來源：弗若斯特沙利文

存儲產品核心價值

在半導體產業鏈中，存儲產品居於核心地位，作為數據存儲與處理的關鍵載體，發揮著至關重要的作用。它能夠將文本、圖像、視頻、音頻等各類數據以二進制形式進行存儲，且在數據調用時，可實現快速、精準的讀取與傳輸，為數字世界的穩定運行築牢根基。

存儲產品在多個下游領域展現出關鍵價值。對於消費級應用場景而言，eMMC、UFS等嵌入式存儲產品通過提供充足的數據存儲空間保障設備快速加載，進而提升用戶體驗。此外，像ePOP這類高集成度存儲產品，更是滿足智能手錶、AI眼鏡等空間受限設備存儲需求的重要前提。對於車規級應用場景而言，車規級嵌入式存儲產品憑藉高可靠性與穩定性，在惡劣環境下確保數據安全，為行車安全保駕護航，同時有力支撐車

行業概覽

載娛樂、智能駕駛系統的數據存儲與快速調用。對企業級應用場景而言，存儲產品依託高容量、高帶寬、低延遲的特性，滿足企業大規模數據存儲與快速訪問需求，對雲計算、大數據分析等業務的運行起到關鍵支撐作用。

AI技術迅猛發展對存儲產品的容量、性能及可靠性提出了更高要求，這使得存儲產品不僅成為支撐下游技術迭代的關鍵基礎元件，更是驅動半導體市場增長的核心力量之一。

AI進程下存儲產品中的主控芯片核心價值分析

在AI場景中，存儲產品需滿足高吞吐量、低延遲等明確性能需求，而主控芯片作為核心控制單元，正是實現這些需求的關鍵支撐載體。主控芯片通過不斷優化內部算法，能夠更加智能地調度存儲產品中的數據讀寫操作，使數據能夠按照最優路徑進行傳輸，避免出現擁堵和延遲的情況，從而提升整體的吞吐量。可以說，主控芯片就像是存儲產品的控制中樞，通過自身的優化升級，助力存儲產品在AI場景下更好地滿足高要求的數據存儲和快速響應需求，成為保障AI應用流暢運行的關鍵環節。

存儲產品行業分析

存儲產品的定義及分類

存儲產品是用於實現數據存儲、臨時或永久訪問的硬件組件，可依據晶圓類型、性能特徵及應用場景進行系統分類，涵蓋嵌入式存儲、固態硬盤、DRAM、移動存儲等多種形態。

嵌入式存儲產品以NAND Flash為核心，分為兩種形態：一種是僅由NAND Flash構成，代表性產品包括eMMC、UFS，具備高集成度、低功耗和小型化特徵，能穩定實現長期數據存儲；另一種是由「NAND Flash + LPDDR」組合構成，代表性產品為eMCP、uMCP與ePOP，憑藉更高集成度，特別適配消費級應用場景。

行業概覽

固態硬盤也以NAND Flash為存儲介質，相比機械硬盤具備更快的讀寫速度與更強的抗震動能力，支持SATA、PCIe等多種接口標準，是消費級與企業級存儲升級的核心方案。

DRAM主要採用DRAM晶圓，其中DDR模組提供高帶寬的易失性存儲，為處理器提供高速的臨時數據訪問能力，是系統內存的核心載體；而LPDDR具備低功耗、高帶寬的特性，在保證高數據傳輸效率的同時，有效降低了能耗，為智能手機、平板電腦、車載智能系統、高性能服務器等提供高速臨時數據存儲與運算支持。

移動存儲以NAND Flash為核心晶圓，強調便攜性與易擴展性，主要產品包括U盤、SD卡／Mirco SD卡等，適用於消費級應用場景中數據傳輸與備份場景。

存儲產品的定義與分類

		存儲介質	主要性能特徵	下游領域	
存儲產品	嵌入式存儲	eMMC / UFS	NAND Flash	獨立單元	智能手機、平板、智能影像設備、機器人.....
		eMCP / uMCP	NAND Flash + DRAM	集成、節省空間	智能手機、平板、智能影像設備.....
		ePOP	NAND Flash + DRAM	集成、節省空間	可穿戴設備.....
	固態硬盤	SATA 固態硬盤	NAND Flash	經濟高效，高吞吐量	個人電腦.....
		PCIe 固態硬盤	NAND Flash	高速、低延遲、高IOPS	個人電腦、服務器.....
		便攜式固態硬盤	NAND Flash	便攜、數據傳輸速度快	數據傳輸及備份.....
	DRAM	DDR Module	DRAM	易失性	個人電腦、服務器.....
		LPDDR	DRAM	易失性	智能手機、平板、機器人、車規級應用.....
	移動存儲	U盤	NAND Flash	小巧、便攜	數據傳輸及備份、機器人、智能影像設備.....
		SD卡／microSD卡	NAND Flash	小巧、便攜	數據傳輸及備份、智能影像設備.....
	其他	HBM	DRAM	超高帶寬、3D堆棧、功率高效	AI 高性能計算.....

來源：弗若斯特沙利文，公開資料整理

行業概覽

存儲產品產業鏈分析

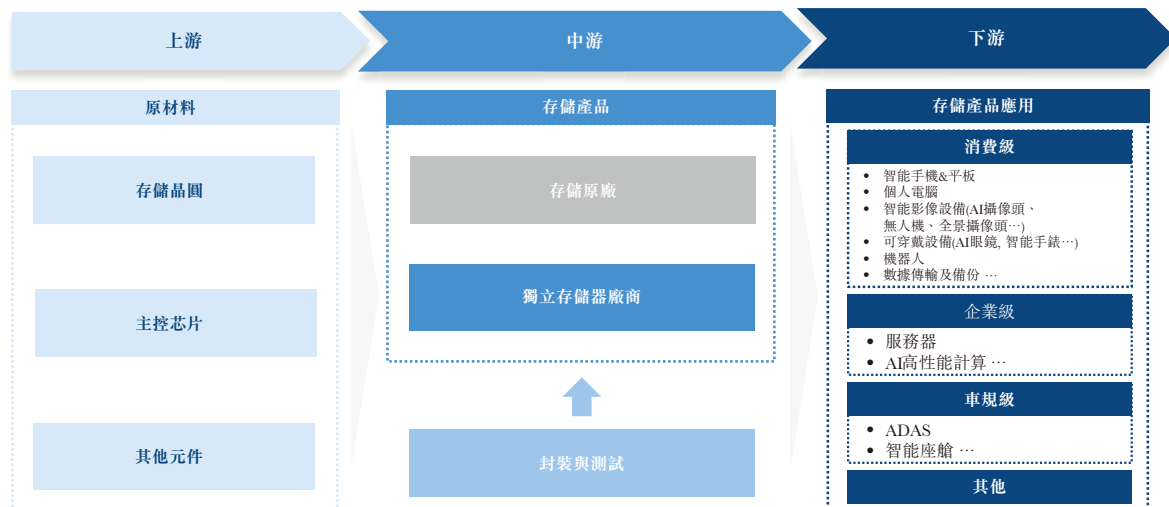
存儲產品產業鏈可分為上游晶圓與主控芯片的設計與製造、中游存儲器廠商以及下游終端應用三個主要環節。其中，中游環節在承接上游與對接下游的過程中發揮著關鍵價值，是產業鏈價值創造的核心樞紐。

上游主要為產業提供核心基礎資源，包括存儲晶圓原廠與主控芯片廠商。中游是存儲產品應用於終端場景的關鍵轉化環節，核心涵蓋存儲產品的開發與封裝測試兩大模塊。其中，存儲產品製造領域存在兩種模式：一是獨立存儲器廠商模式，企業聚焦存儲產品的設計、生產與規模化交付，通過整合上游存儲晶圓、主控芯片、外部封裝測試廠，快速響應市場對存儲產品的多元化需求；二是存儲原廠模式，覆蓋從存儲晶圓製造到成品生產的全流程。封裝測試環節則是對存儲產品先通過封裝工序以實現裸晶圓的物理防護、電氣連接與散熱調控，再進行性能驗證、缺陷檢測與良率提升的必要工序，保障產品品質符合市場化要求。

下游應用場景多樣，包括消費級、企業級、車規級及其他領域。不同終端需求各具特點，推動存儲產品在容量、速度、功耗與可靠性方面不斷演進。中游廠商通過差異化的存儲產品與先進封裝測試工藝，有效提升了存儲產品對下游多元化需求的適配性。

行業概覽

存儲產品的產業鏈



來源：弗若斯特沙利文

存儲產品市場規模

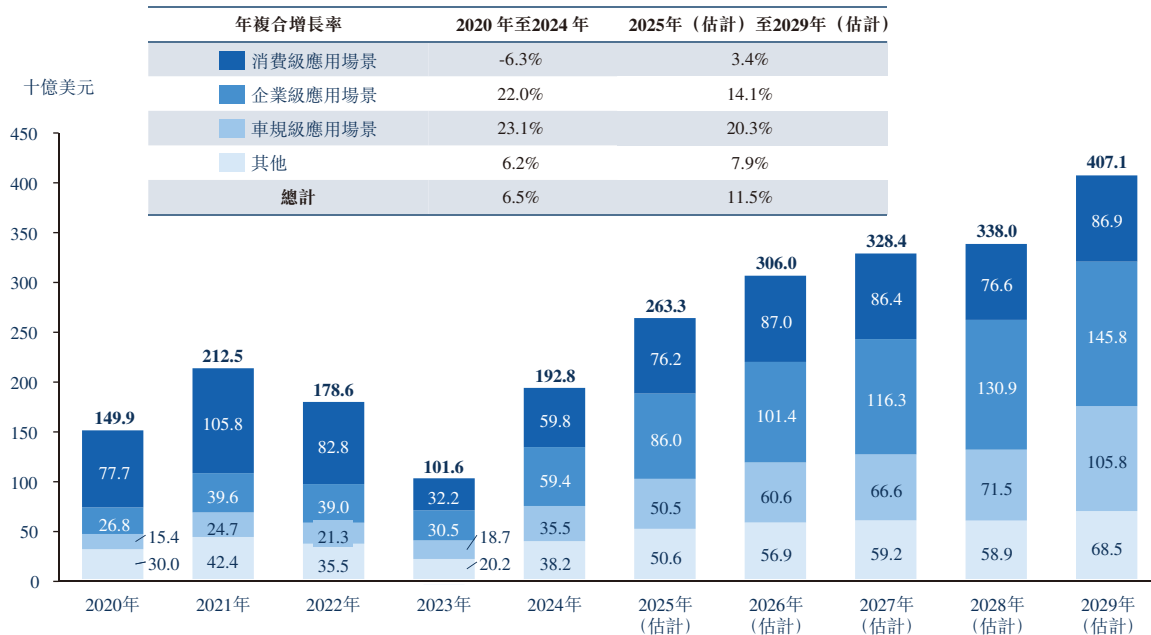
全球存儲產品市場規模呈現長期增長趨勢，產業發展具備堅實需求基礎。2020年，全球存儲產品市場規模為1,499億美元；受益於數字經濟下各領域對存儲產品的廣泛需求，市場規模持續擴大，至2024年增長至1,928億美元，期間年複合增長率為6.5%，展現出存儲產品市場的發展韌性。

展望未來，半導體行業正進入由AI需求變革與供給結構優化共同驅動的強力上行大週期，這一趨勢並非短期波動，而是技術迭代、應用升級與產業鏈重構形成的長期共振。作為半導體行業的核心細分領域，全球存儲芯片行業於2025年逐步演變為AI驅動的「超級週期」，強力上行趨勢明確且有望打破傳統3-4年週期規律。2025年下半年價格端表現強勁，DRAM與NAND Flash均呈上漲趨勢，其中部分DRAM產品單月漲幅超30%，行業整體盈利預期持續改善。需求端由AI引發的高性能存儲產品需求尤為旺盛；供給端結

行業概覽

構性緊張持續加劇，行業頭部企業集中資源佈局高價值產品、壓縮傳統產能型產品，導致傳統產能型產品短缺，而先進產能擴張速度遠滯後於需求增長，預計整體產能利用率逼近滿產。受益於半導體大週期的上行勢能，全球存儲產品行業上行趨勢具備強勁的持續性與確定性，市場規模預計將從2025年的2,633億美元持續攀升，到2029年可達到4,071億美元，期間預計年複合增長率達11.5%。

存儲產品市場規模(按應用場景劃分)，全球，2020年至2029年(估計)

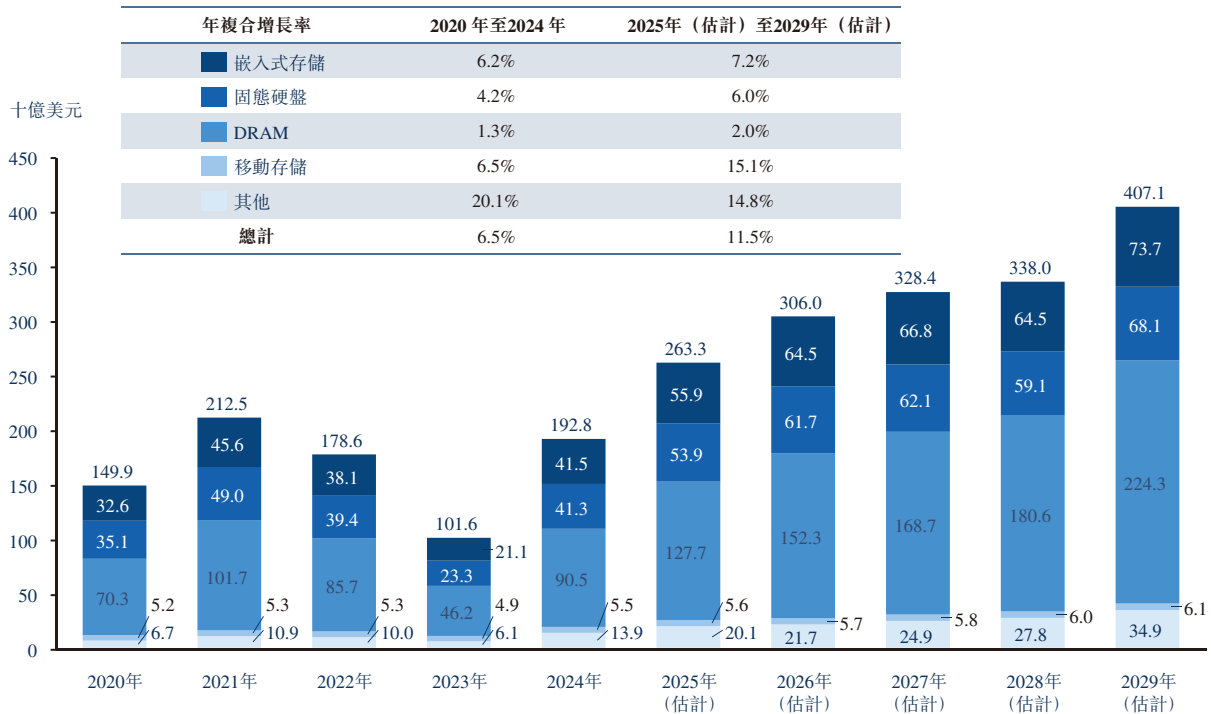


來源：弗若斯特沙利文

從下游應用維度分析，在智能駕駛、AI服務器等新興場景的蓬勃發展下，企業級和車規級應用場景的市場規模增長速度最快，成為驅動全球存儲產品市場增長的關鍵力量。消費級應用領域雖然市場增速相對溫和，實則是消費電子市場進入成熟穩定階段、終端設備存量市場需求持續穩健釋放的行業常態，但該領域始終是存儲產品市場的核心基礎盤之一，需求體量長期保持著龐大規模。

行業概覽

存儲產品市場規模(按應用領域劃分)，全球，2020年至2029年(估計)



來源：弗若斯特沙利文

從產品類型維度分析，在AI服務器、智能駕駛等新興場景的需求驅動下，不同存儲產品呈現差異化增長態勢，共同推動全球存儲產品市場規模擴張。其中，嵌入式存儲2020–2024年CAGR為6.2%，隨著智能汽車、工業物聯網終端等對高集成度存儲的需求釋放，2025–2029年CAGR提升至7.2%。固態硬盤2020–2024年CAGR為4.2%，數據中心的熱數據存儲、汽車電子的車載數據記錄與內容存儲等需求，支撐其市場規模穩步提升；2025–2029年CAGR預計達6.0%，企業級和車載固態硬盤的持續滲透成為主要增長動力。DRAM以6.5%的年複合增長率從2020年的703億美元增長至2024年的905億美元，受益於AI服務器對高帶寬、大容量內存的需求激增，以及智能駕駛域控制器對高性能內存的應用拓展，未來其CAGR進一步提升至15.1%，成為所有存儲產品中增長最快的品類，反映出數據中心、汽車電子等領域對新一代內存(如DDR5)的需求持續爆發。移動存儲領域增速則相對穩定，2020-2024年年複合增長率為1.3%，預計2025年-2029年將在消費級應用場景的持續需求驅動下以2.0%的年複合增長率平穩增長。

行業概覽

存儲產品下游應用分析

消費級應用場景

- 智能手機

2020年全球智能手機出貨量約13.4億台，2024年達到12.5億台，預計2025年將增長至12.7億台，2029年增長至14.3億台，預計2025年至2029年CAGR為3.0%。其中AI手機出貨量增長迅速，到2024年已達到2億台，預計2029年將繼續增長至7.7億台，滲透率也將提升至54.0%。

智能手機是嵌入式存儲的核心應用場景，存儲產品在其中承擔操作系統運行、應用加載與多媒體內容存儲的關鍵職能，直接決定終端的流暢度與用戶體驗。隨著應用生態和操作系統的持續迭代，存力升級趨勢顯著，未來需求將集中於更大容量、更高帶寬與更低能耗，驅動嵌入式存儲等存儲產品在性能與架構上的持續迭代。

- PC

2020年全球PC出貨量為299.8百萬台，2024年為258.9百萬台，預計2025年將到達264.3百萬台，2029年預計增長至311.5百萬台，2025–2029年期間CAGR預計為4.2%。同期AI PC出貨量將由2024年的48.0百萬台快速增長至2029年的215.3百萬台，滲透率預計可提升至近70%，市場規模擴張顯著。

PC是固態硬盤與DRAM的重要應用場景。固態硬盤在其中承擔系統啓動、應用加載和文件處理等核心任務，DRAM則在其中承擔數據的暫時存儲與高速調用任務，為系統運行、程序運轉提供即時的數據緩存支撐。隨著AI PC逐步普及，本地推理和多任務計算對大帶寬與低延遲的依賴日益增強，進一步推動固態硬盤和DRAM等存儲產品在接口標準和架構上的迭代升級。

行業概覽

- 智能影像

2020年及2024年全球智能攝像頭出貨量分別為119.3百萬台及205.6百萬台，預計2025年將達到223.1百萬台，2029年提升至292.6百萬台，預計2025–2029年間CAGR約為7.0%。其中AI攝像頭增長尤為迅速，預計2029年AI攝像頭滲透率也將同步提升至45.9%。同時，全球消費級無人機出貨量由2020年的5.1百萬台增長至2025年的9.9百萬台，預計2029年將達到15.6百萬台，預計2025–2029年間CAGR為12.0%。

智能影像設備已成為存儲產品的重要應用方向，廣泛覆蓋智能攝像頭、無人機與、全景相機等產品形態。在上述多元場景中，存儲產品承擔系統運行、數據緩存與高速讀寫的核心角色。隨著高分辨率、低功耗與即時傳輸成為主流趨勢，智能影像設備對存儲產品在帶寬、能耗與可靠性方面的需求將持續提升。

- 可穿戴設備

2020年和2024年，全球可穿戴設備出貨量分別為4.4億台和5.4億台，期內CAGR為4.9%，預計於2025年和2029年分別增至5.6億台和6.3億台，預計2025年至2029年CAGR為3.0%。其中，AI眼鏡和智能手錶增速明顯。全球AI眼鏡出貨量在2024年預計可達到5.5百萬台，預計將在2029年快速增長至58.7百萬台，預計2025年至2029年CAGR將達到80.7%。全球智能手錶出貨量在2024年達到約1.5億台，預計將在2025年增長至1.9億台，2029年進一步增長至4.4億台，2024年至2025年CAGR預計可達23.6%。

可穿戴設備強調小型化與低功耗，ePOP等嵌入式存儲則提供系統數據與應用緩存支持。隨著AI眼鏡、智能手錶等新興場景快速發展，存儲產品的低功耗與高效率特性在其中發揮了關鍵作用。

企業級應用場景

2020年及2024年全球服務器出貨量分別為13.6百萬台及16.0百萬台，期內CAGR為4.2%，預計於2025年及2029年分別增至16.3百萬台及18.8百萬台，2025年至2029年的預期CAGR為3.6%。其中，AI服務器增速明顯，出貨量將由2024年的2.0百萬台提升至2029年的5.4百萬台，滲透率預計從不足12.6%快速提升至近30%，成為市場增長的核心驅動力。

行業概覽

服務器是固態硬盤與DRAM的核心應用場景，存儲產品在其中支撐數據庫、虛擬化以及AI訓練與推理等高負載任務，對高吞吐量與低延遲的要求遠高於傳統應用。固態硬盤提供持久性存儲與高速訪問能力，DRAM則為計算過程提供高速緩存。隨著AI訓練規模擴大，市場對存儲產品提出更高性能與更低能耗的需求，推動主控芯片在數據調度、錯誤校正和低延遲算法上的持續優化，確保存儲產品能夠穩定支撐大模型訓練與智能化應用落地。

車規級應用場景

2020年全球汽車出貨量約76.7百萬輛，2024年增長至89.3百萬輛，預計2029年將達到96.0百萬輛，整體市場保持平穩擴張。其中，2020年全球智能汽車(L2及以上)銷量為1.1百萬輛，2024年為10.1百萬輛，預計2025年將達到13.9百萬輛，2029年將提升至36.2百萬輛，2025–2029年期間CAGR預計為26.9%。

在智能駕駛與車聯網快速發展的背景下，汽車對存儲產品提出了前所未有的需求。嵌入式存儲支持車載操作系統和多媒體交互，固態硬盤則用於高頻傳感器數據記錄、地圖更新與遠程升級。隨著智能汽車加速普及，海量傳感數據處理、車端AI推理和車雲協同不斷增強，存儲產品已從「輔助角色」演變為智能汽車的核心基礎設施。

存儲產品市場的驅動因素與發展趨勢

- 數字化轉型加速，數據爆發式增長驅動存儲需求

各行業數字化轉型進程持續深化，雲計算、大數據、物聯網等技術的廣泛滲透，促使全球數據量呈爆發式增長態勢。從消費級應用場景的社交、影音數據，到企業級應

行業概覽

用場景中的實時數據緩存與海量數據長期歸檔，數據規模的擴張直接推動了對存儲容量、性能及可靠性的全方位需求提升，成為存儲產品市場增長的基礎動力。

- **新興應用場景拓展，催生多元化存儲需求**

AI、智能駕駛、元宇宙等新興應用場景的崛起，為存儲產品市場帶來差異化、細分化需求。AI模型訓練與推理需高帶寬、低延遲的存儲產品支撐海量數據快速調用；智能駕駛系統依賴車規級存儲，在複雜環境下保障數據高可靠性與實時讀寫；元宇宙對虛擬內容的存儲、渲染與交互，要求存儲產品兼具大容量與高速隨機訪問能力。這些場景不僅對存儲技術參數提出更嚴苛要求，也推動存儲器廠商針對不同場景進行定製化產品開發，進一步拓展了存儲市場的增長邊界。

- **技術創新迭代，持續突破存儲性能與容量瓶頸**

存儲技術的持續創新是市場發展的核心引擎。3D NAND堆疊技術的演進不斷提升存儲密度，使單位空間內可存儲的數據量大幅增加；主控芯片的算法優化與架構創新，有效提升了存儲產品的讀寫效率與響應速度；PCIe、UFS等高速接口協議的升級，進一步拓寬數據傳輸通道、降低延遲。這些技術突破不僅滿足了下游應用對更高性能、更大容量存儲的需求，也通過工藝成熟度提升逐步降低存儲成本，推動存儲產品在更多場景下實現普及與替代，持續激活市場增長潛力。

- **全球政策導向強化，數據安全與綠色發展雙軌驅動存儲產品市場升級**

全球範圍內對數據安全與低碳發展的政策訴求推動存儲產品市場升級。一方面，隨著數據規模和雲計算應用的擴大，數據洩露、篡改與攻擊風險顯著提升，企業和個人用戶對數據安全性的需求不斷增強。存儲器廠商正強化加密算法、防篡改固件、可

行業概覽

信執行環境與安全擦除機制等設計，以確保數據在金融、政務等高安全等級領域中採集、傳輸與存儲全過程的安全；另一方面，雙碳目標下的綠色發展要求，推動低功耗存儲顆粒、節能型存儲架構的應用普及，使綠色低碳成為存儲產品技術演進與市場拓展的關鍵方向。

存儲產品行業主控芯片領域分析

存儲產品市場主控芯片的定義及分類

主控芯片是存儲產品的核心邏輯單元，被視為整個系統的大腦。它主要負責協調主機與存儲介質之間的數據交互，實現讀寫調度、存儲單元管理和協議轉換，使存儲介質能夠以標準化形式供操作系統和應用調用。在存儲產品中，主控芯片通常與NAND Flash搭配使用。主控芯片通過邏輯映射、磨損均衡和錯誤管理等機制，彌補了NAND Flash先擦除後編程、壽命受限、錯誤率上升等物理限制，使其能夠穩定支撐多樣化應用場景。從產品形態與應用場景來看，主控芯片主要包括三類：

- 嵌入式存儲主控芯片(如eMMC / UFS)，核心特點是高集成度、低功耗且讀寫穩定性強，主要應用於智能手機、平板、智能可穿戴設備及車載系統；
- 固態硬盤主控芯片(如SATA / PCIe)，核心特點是支持多通道並行讀寫，同時具備完善的糾錯機制與閃存壽命管理能力，主要應用於PC、服務器、數據中心等對存儲速度和容量要求較高的場景；
- 移動存儲主控芯片(如U盤 / SD卡)，核心特點是低成本、低功耗，主要應用於數碼相機、行車記錄儀和監控攝像頭等擴展性存儲場景。

行業概覽

存儲產品行業主控芯片的技術演進與存儲產品的適配升級

存儲產品行業主控芯片的技術迭代主要圍繞接口升級、算法優化和製程與密度突破三個維度展開，其最終目標是通過建立「存儲介質升級 — 主控芯片適配」的協同演進邏輯，解決存儲產品在性能、可靠性、功耗上的痛點，並釋放其核心價值。

- **接口升級方面：**主控芯片主要通過提升數據傳輸帶寬滿足AI、高性能計算等數據密集型應用日益增長的需求。這一演進在嵌入式存儲領域體現為從eMMC向UFS的升級，而在固態硬盤領域則體現為從傳統的SATA SSD逐步轉向支持更高速度的PCIe SSD。而PCIe技術的代際躍升在實現了帶寬的增長，也對主控芯片的設計提出了更高要求。
- **在算法與架構優化層面：**主控芯片數據處理的可靠性與運行效率也得到了明顯提升。為應對存儲介質固有的物理瓶頸，例如耐久性和錯誤率，主控芯片普遍會搭配DSP（數字信號處理器），並採用如LDPC（低密度奇偶校驗碼）等先進的糾錯算法，通過硬件與固件結合的方式來彌補存儲介質的物理缺陷。
- **在制程與密度突破層面：**制程優化是主控芯片實現性能、功耗、面積與成本平衡的核心路徑，行業呈現從成熟制程精耕細作到先進制程積極導入的演進趨勢，制程節點持續向精細化推進，在縮小芯片尺寸、優化生產成本的同時，顯著提升運算性能與集成度。密度突破聚焦存儲介質潛力挖掘與主控芯片適配能力升級，核心是通過攻克先進存儲介質技術難題，滿足海量數據存儲的低成本、高可靠需求。

行業概覽

AI時代下存儲產品市場主控芯片的未來發展趨勢分析

- 高協同設計：計算與存儲的深度融合

AI時代的計算呈現出CPU、GPU、NPU與存儲多元協作的格局，主控芯片需與上游AI芯片和下游存儲產品形成深度協同。所謂深度協同，指的是主控芯片在數據路徑上不僅完成基礎傳輸，還通過帶寬分配、緩存管理和任務調度主動適配計算芯片的調用節奏，從而讓存儲與算力保持同步運轉，最大限度減少延遲並改善整體能耗。這種設計趨勢正在成為AI訓練和推理場景的關鍵需求。

- 場景化定製：面向多元應用的差異化發展

隨著AI應用的多元化，通用型主控芯片設計難以滿足差異化需求，場景化定製成為必然方向。在AI服務器領域，主控芯片將重點優化大容量固態硬盤的可靠性與能耗比；在智能汽車中，需滿足車規級寬溫、高可靠、功能安全及長生命週期的供應穩定性標準；在端側AI中，則突出低功耗與實時響應能力。通過定製化開發，主控芯片能夠精準適配不同場景的性能、安全與能耗要求，強化其在存儲系統中的核心賦能地位。

全球存儲產品市場競爭分析

全球存儲產品市場競爭格局概覽

當前，全球存儲產品行業格局特徵鮮明，存儲原廠把控著主流市場，市場份額佔比超95%，形成較強的主導態勢；而國產獨立存儲器廠商正加速突圍，儘管當前份額基數尚小，但增長勢頭迅猛，市場份額佔比正在快速提升。從市場競爭格局來看，呈現出分層的狀態。國際頭部獨立存儲器廠商，憑藉深厚的技術積累以及強大的產能優勢，佔據了高端存儲市場的主要份額。國產廠商依據差異化創新之路，在消費級存儲以及行業定製化這些領域加緊突破，著重在存儲架構和成本控制技術方面縮小差距，同時

行業概覽

憑藉本土產業鏈的獨特優勢，精心打造契合國內需求的解決方案，未來的市場發展空間十分可觀。

全球存儲產品市場排名

在2024年全球存儲產品市場中，各獨立存儲器廠商圍繞技術創新與市場份額展開角逐。從收入維度看，本公司以12億美元的收入，排名全球第五，也是中國最大的未上市獨立存儲器廠商。

全球存儲產品獨立存儲器廠商排名(按收入)，2024年

排名	公司	2024年收入 (十億美元)
1	公司A	7.5
2	公司B	2.4
3	公司C	1.3
4	公司D	1.2
5	本公司.....	1.2

附註：

- 1) 公司A於1987年在美國成立，是一家未上市的公司。公司A是一家獨立存儲器廠商，專注存儲解決方案研發製造及供應鏈管理服務。
- 2) 公司B於1999年在廣東深圳成立，是一家上市公司。公司B是一家專注於半導體存儲產品相關設計與研發的企業，提供封裝測試、銷售及多場景存儲應用解決方案。
- 3) 公司C於2000年在中國台灣成立，是一家上市公司。公司C是一家NAND Flash控制芯片及儲存解決方案供應商，產品覆蓋消費、車載等多應用場景。
- 4) 公司D於2001年在中國台灣成立，是一家上市公司。公司D是一家全存儲解決方案供貨商，專注內存、固態硬盤等產品研發與銷售。

全球嵌入式存儲市場排名

在全球嵌入式存儲市場中，本公司2024年的收入達8億美元，為第二大獨立存儲器廠商。

行業概覽

全球嵌入式存儲產品獨立存儲器廠商排名(按收入)，2024年

排名	公司	2024年收入 (十億美元)
1	公司B	1.2
2	本公司.....	0.8
3	公司E.....	0.6

附註：

- 1) 公司E於2010年在中國深圳成立，是一家上市公司。公司E是一家半導體存儲與先進封測廠商，專注半導體存儲產品的研發設計、封測、生產和銷售。

應用於智能手機的存儲產品市場排名

在2024年全球應用於智能手機的存儲產品市場中，本公司以8億美元的收入成為最大的獨立存儲器廠商。

全球應用於智能手機的存儲產品獨立存儲器廠商排名(按收入)，2024年

排名	公司	2024年收入 (十億美元)
1	本公司.....	0.8
2	公司B	0.4
3	公司A	0.1

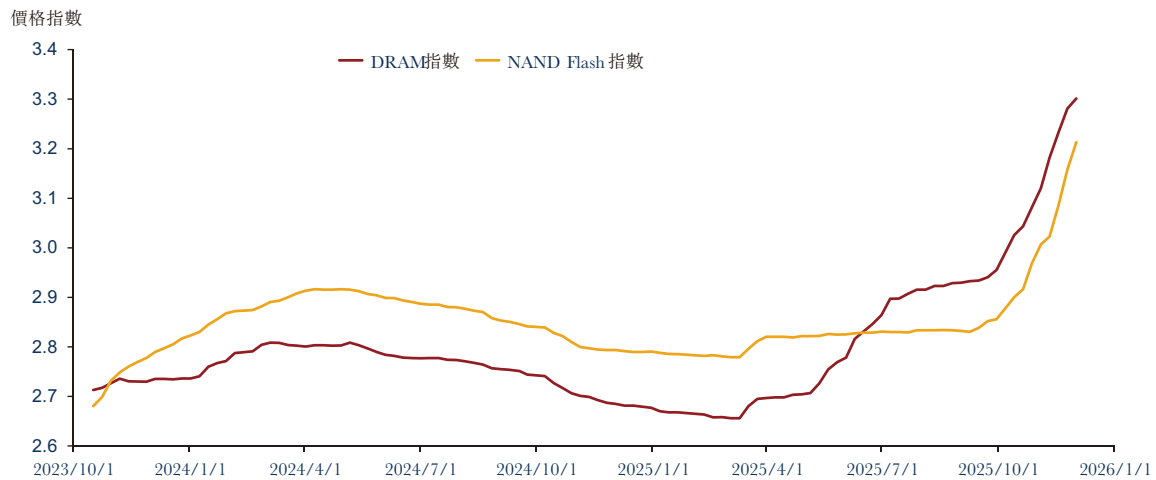
存儲產品市場DRAM和NAND Flash價格指數分析

2023年以來，存儲產品市場中DRAM和NAND Flash的價格指數呈現出鮮明的階段性波動特徵。2023年至2025年中期，兩者長期處於相對低位區間內波動運行，源於前期存儲器廠商產能擴張疊加消費級產品庫存較高，行業供需寬鬆且需求缺乏增長動力。2023年整體呈先降後漲走勢，前三季度受供需失衡持續探底，三季度末觸底企穩；進入第四季度，二者價格開啟強勢反彈，NAND Flash漲幅領先DRAM，行情快速升溫。而進入2025年中後期，兩類存儲產品的價格指數均迎來顯著攀升，核心是AI應用規模化

行業概覽

落地催生「以存代算」需求，單台AI服務器的存儲需求量達普通服務器的數倍，驅動頭部存儲原廠將產能轉向HBM、DDR5等高利潤高端產品，導致傳統存儲產能快速收縮。而存量服務器、消費電子仍依賴DDR4等成熟產品，供需錯配直接推高價格。其中，DRAM指數漲幅更顯著，背後源於AI場景對高帶寬DRAM(如HBM)的需求更剛性，其產能被提前鎖定，而NAND Flash受消費電子需求恢復節奏相對平緩的影響，漲幅略遜於DRAM。

DRAM和NAND Flash價格指數



來源：CFM、弗若斯特沙利文

存儲產品市場進入壁壘分析

- **技術壁壘**

全球存儲產品市場的技術壁壘集中體現在核心技術研發與複雜系統整合能力上。主控芯片作為存儲產品的核心組件，需實現多維度技術突破，包括複雜算法集成以保障數據讀寫穩定性，以及與存儲產品的深度適配能力。存儲產品製造需掌握精密制程工藝，涉及多環節的精準控制技術，且需滿足不同場景下的性能需求，如低延遲、高

行業概覽

吞吐。此外，軟硬件協同設計能力至關重要，需通過長期技術積累實現存儲架構優化，新進入者難以在短期內完成技術儲備與系統驗證。

- **供應鏈壁壘**

存儲產品行業供應鏈具有高度集中性與協同複雜性，形成顯著進入壁壘。上游核心原材料如存儲晶圓等供應市場集中度高，其產能被少數存儲原廠把控，新進入者難以獲得穩定的產能支持。中游環節需實現主控芯片、固件與存儲顆粒的深度協同，涉及多主體的技術驗證與適配流程，缺乏行業經驗者難以平衡成本與交付效率。下游封裝測試環節依賴專業設備與成熟品控體系，構建完整供應鏈體系需長期資源積累與合作沉澱，新進入者面臨供應鏈協同效率低下的困境。

- **客戶留存壁壘**

存儲產品與客戶業務系統深度耦合後，若更換供應商，客戶不僅需要對新供應產品開展全流程的測試驗證工作，由此拉長產品上市週期，還需承擔新部件品質不穩定的潛在風險，顯著的轉換成本促使客戶傾向於與原有合作方維持長期穩定的合作關係。同時，長期合作中積累的品牌信任與穩定供貨能力，也讓客戶在面臨市場波動時更依賴成熟供應商，進一步鞏固了留存度。

- **政策法規壁壘**

存儲產品市場的政策法規壁壘體現在多維度合規要求上。各國信息安全政策對存儲產品的國產化適配、數據安全等方面提出明確標準，產品需通過特定認證方可進入市場。此外，國際技術出口管制限制先進設備與技術流通，新進入者需應對多元政策約束與國際政策變動風險，合規能力與成本控制成為重要准入條件。

行業概覽

弗若斯特沙利文報告

我們委託弗若斯特沙利文對半導體行業進行市場研究，並編製弗若斯特沙利文報告。弗若斯特沙利文是一家於1961年在紐約成立的獨立全球諮詢公司，提供行業研究及市場策略服務。我們已簽約就編製弗若斯特沙利文報告向弗若斯特沙利文支付人民幣550,000元。於編製弗若斯特沙利文報告時，弗若斯特沙利文進行了詳細的一手研究，包括與若干領先行業參與者討論行業狀況及與相關人士進行訪談。弗若斯特沙利文亦進行了二手研究，包括審閱公司報告、獨立研究報告及基於其自身研究數據庫的數據。弗若斯特沙利文將歷史數據分析與宏觀經濟數據對照，並考慮上述行業的主要驅動因素，藉此得出估計市場總規模的數字。其市場工程預測方法將多種預測技術與基於市場工程計量的系統相結合，並依賴分析員團隊在項目研究階段整合所調查的關鍵市場要素的專業知識。該等要素主要包括專家意見預測方法、整合市場驅動因素及限制因素、整合市場挑戰、整合市場工程計量趨勢及整合經濟變量。

弗若斯特沙利文報告乃根據以下假設編製：(i)全球及中國的社會、經濟及政治環境於預測期內很可能會保持穩定；及(ii)相關行業的主要驅動因素可能會在預測期內推動市場。