

行業概覽

本章節及本文件其他各節所載資料與統計數據，均摘錄自我們委託弗若斯特沙利文編製的報告，以及多份政府官方刊物和其他可公開取得的刊物。我們委託弗若斯特沙利文編製有關[編纂]的弗若斯特沙利文報告(為獨立行業報告)。我們、獨家保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、任何[編纂]或參與[編纂]的任何其他人士均未對來自政府官方來源的資料進行獨立核實，且未就其準確性作出任何聲明。

資料來源

我們委託弗若斯特沙利文編製有關[編纂]的獨立行業報告。本文件中披露來自弗若斯特沙利文的資料摘錄自弗若斯特沙利文報告，該報告受我們委託作出，費用為人民幣290,000元，並經弗若斯特沙利文同意披露。弗若斯特沙利文報告由弗若斯特沙利文獨立編製，不受我們或其他利益相關方任何影響。弗若斯特沙利文為一家獨立的全球諮詢公司，於1961年在紐約成立。其服務包括行業諮詢、市場戰略諮詢及企業培訓等。弗若斯特沙利文進行了(i)一手研究，當中涉及與若干領先的行業參與者討論行業現狀，並盡最大努力訪問行業專家以收集資料幫助進行深入分析；及(ii)二手研究，當中涉及根據其自有研究數據庫審查政府統計數據、行業協會刊物、公司報告、獨立研究報告及數據。

全球及中國DRAM市場概覽

存儲芯片及DRAM的定義及分類

集成電路是一種在半導體材料上集成多個電子元件以實現特定電路功能的微型電子器件或組件，具有體積小、功耗低、可靠性高及性能強等特點。按功能劃分，集成電路可分為模擬芯片、微處理器芯片、邏輯芯片和存儲芯片等類別。存儲芯片作為集成電路的一種，用於存儲數據和程序，是信息技術設備與電子信息系統的核心組成部分。

存儲芯片可分為隨機存取存儲器(「RAM」)和只讀存儲器(「ROM」)。隨機存取存儲器是一種易失性存儲器，用於臨時存儲數據，斷電後存儲的數據會丟失。隨機存取存儲器用於存儲需要實時處理和運行的數據及程序，設備的處理器(如CPU)可隨時

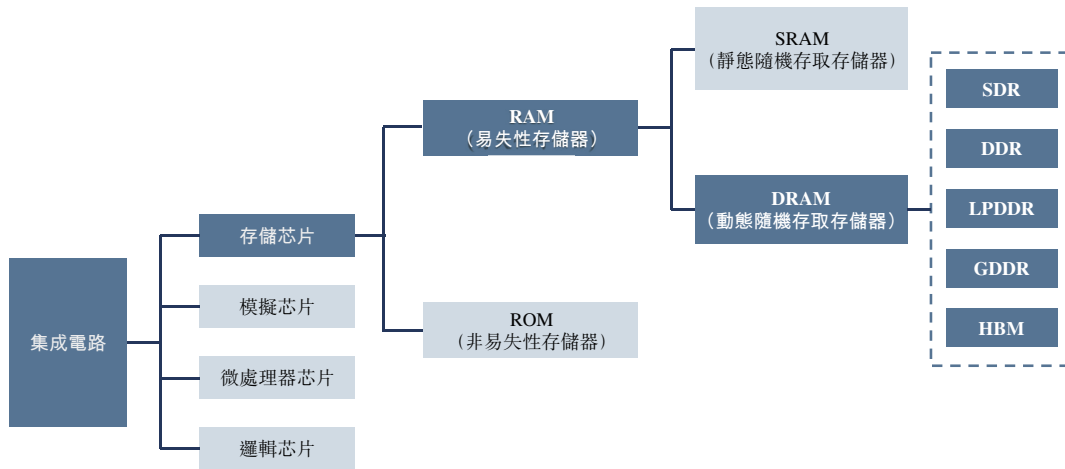
行業概覽

快速訪問。只讀存儲器是一種非易失性存儲器，用於永久存儲數據，斷電後存儲的數據依然保留。只讀存儲器用於存儲不經常變化或即使設備斷電也需要保留的數據。

SRAM和DRAM是隨機存取存儲器的兩種類型。SRAM是一種使用觸發器存儲數據的隨機存取存儲器，無需刷新電路來維持數據。它具有讀寫速度快的特點，但集成度較低、佔用空間大且成本較高，通常用於小容量高速緩存。DRAM是一種使用電容存儲數據的隨機存取存儲器，需要定期刷新以保持數據完整性。它的成本相對較低且集成度較高，是高內存容量需求場景的主要內存類型。

SDR是最早一代的DRAM，每個時鐘週期傳輸一次數據。DDR是SDR的演進版本，也是最常見的DRAM類型，其每個時鐘週期的數據傳輸量翻倍，顯著提高了帶寬。LPDDR降低了DDR的功耗，使其非常適合智能手機等移動設備。GDDR則針對圖形處理及高帶寬應用進行了優化。HBM利用先進的半導體堆疊技術，為先進GPU和高性能計算系統等應用提供極致性能。

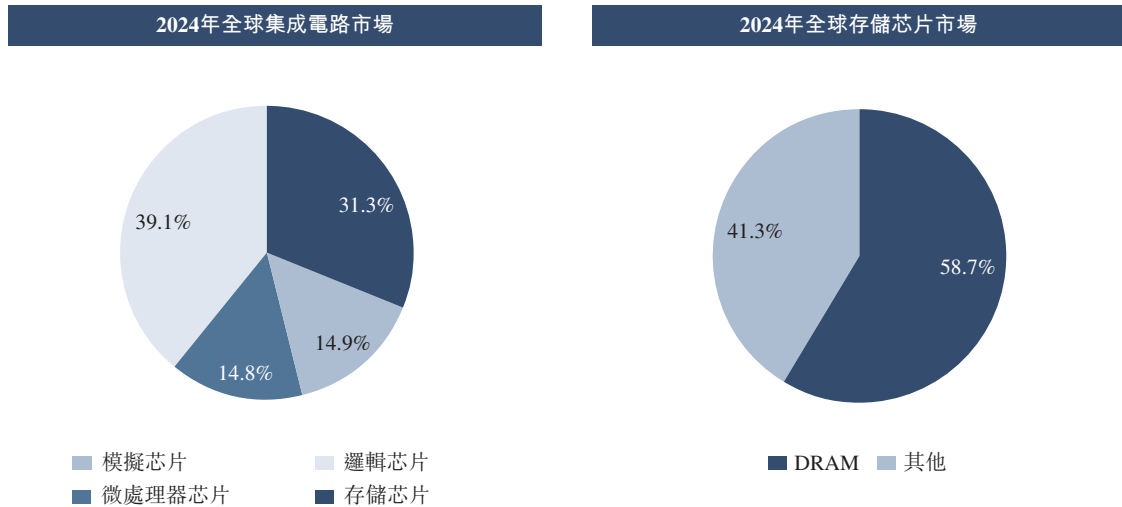
存儲芯片的分類



資料來源：中國科學院半導體研究所、弗若斯特沙利文報告

行業概覽

2024年，全球集成電路市場規模達人民幣38,065億元。按收入劃分的市場份額計算，2024年存儲芯片市場規模為人民幣11,897億元，佔集成電路市場的31.3%，成為僅次於邏輯芯片的第二大細分領域。按收入劃分的市場份額計算，DRAM在全球存儲芯片市場中佔據主導地位，2024年市場規模達人民幣6,979億元，使其成為存儲芯片市場最大的細分市場，佔58.7%的份額。



資料來源：世界半導體貿易統計組織、弗若斯特沙利文報告

DRAM產業鏈分析

DRAM產業鏈涉及眾多不同類型的參與方。下圖說明DRAM產業鏈的主要細分市場。



資料來源：弗若斯特沙利文報告

行業概覽

DRAM產業鏈的上游包括晶圓製造、封裝與測試、半導體設計工具和半導體IP供應商，為DRAM的設計和生產提供必要的支持。半導體設計工具主要指電子設計自動化(EDA)工具－用於設計和驗證半導體芯片的軟件。這些工具支持芯片開發的各個階段，包括電路設計、模擬、邏輯綜合、物理佈局、時序分析和驗證。半導體IP指預先設計且可重複使用的功能塊或模組，可集成到更大的芯片設計中。這些模組可能包括內存控制器、輸入／輸出接口、標準單元庫，甚至整個子系統。產業鏈中游由DRAM設計公司構成，DRAM設計公司負責DRAM晶圓及內存芯片的設計。DRAM設計特指DRAM存儲芯片的架構和電路級設計，包括內存組結構的定義、時序機制、電源管理、錯誤校正以及性能優化。與通用半導體設計工具或可重用IP模組不同，DRAM設計是一個高度專業化的過程。DRAM晶圓是經過一系列半導體製造工藝處理的硅晶圓。在這些工藝過程中，數千個DRAM裸片會被同時製造出來。而內存芯片則是從這片晶圓上切割下來並封裝好的裸片，可隨時集成到電子設備中。DRAM KGD指通過嚴格測試確保性能與質量達標、可集成至其他集成電路系統的裸片。在某些應用場景中，多個內存芯片可與印刷電路板上的其他芯片集成，以形成DRAM模組。在產業鏈下游，DRAM可廣泛應用於消費電子、工業應用、汽車、通訊、能源、醫療設備等。

DRAM成本主要由晶圓製造、封裝及測試構成。其中晶圓製造約佔總成本的70%-80%，封裝及測試佔比約20%-30%。

DRAM行業的商業模式

DRAM行業主要存在三種商業模式：整合器件製造、無晶圓廠及代工。在整合器件製造模式下，企業設計DRAM，並在內部完成製造、封裝和測試過程。在無晶圓廠模式下，企業只負責DRAM設計，並將製造、封裝及測試過程外包予第三方。代工企業並不參與內存產品設計，其核心職能是為無晶圓廠企業專供製造技術支持與產能保障。由於DRAM研發與生產需深度協同，DRAM行業中的無晶圓廠企業通常與數量有限的代工企業建立長期深度合作，以此確保產能供應穩定及製造工藝的持續迭代。

行業概覽

下表展示三種商業模式的特點、優勢及劣勢。

模式	整合器件製造	無晶圓廠	代工
特點	採用垂直整合模式，涵蓋DRAM設計、製造、封裝及測試	專注於內存芯片設計，同時將製造環節外包予代工廠	專注於DRAM製造環節，不參與設計
優勢	通過優化設計與製造流程；更有助於先進技術研發	由於輕資產模式減少資金壓力；將研發資源集中於芯片設計，能夠更準確對接市場需求；根據自身需求，靈活選擇生產合作夥伴並與其合作。	能夠為眾多無晶圓廠企業並行提供生產服務；根據客戶訂單需求靈活調配產能。
劣勢	因需大規模資本投入及維護需要令成本高；且運營成本高昂，資本回報率較低。	由於代工廠產能有限，無晶圓廠企業既受代工成本波動制約，又面臨產能保障不足的挑戰。	需持續投入資金以維持技術水平；易受同時面臨市場需求波動及匹配無晶圓廠企業需求能力的雙重風險影響。

資料來源：弗若斯特沙利文報告

DRAM存儲芯片市場的週期性特徵

雖然DRAM市場在長期方面保持增長，但在短期具備較強的週期性，主要由於以下原因：

- (i) DRAM下游應用集中於智能手機、個人電腦及服務器領域。這些領域需求受技術迭代、經濟狀況、一般消費水平等因素影響，單一下游應用的市場變化往往對總市場需求的影響巨大。

行業概覽

- (ii) DRAM市場供應側高度集中，三家頭部海外企業佔據約95%市場份額。頭部企業的產能調整及庫存管理可能存在趨同性，導致滯後性。
- (iii) DRAM市場產品標準化高，不同廠商產品性能、規格相近，可替代程度高，導致供需錯配時價格競爭較為激烈。

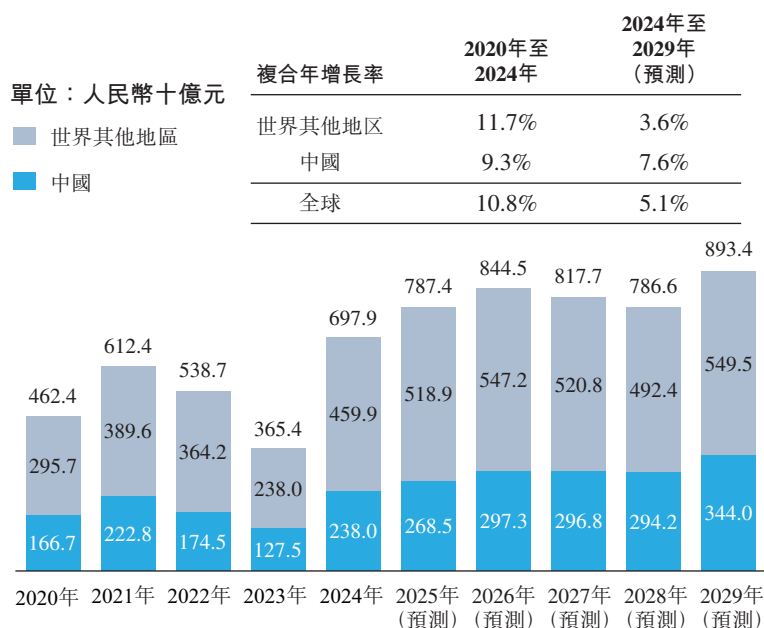
全球與中國DRAM市場規模分析及預測

2020年，全球DRAM市場規模為人民幣4,624億元。受消費電子領域（如個人電腦及智能手機）DRAM需求激增驅動，市場規模於2021年增長至人民幣6,124億元。由於庫存積累，疊加下游消費電子領域需求疲軟，2023年市場規模回落至人民幣3,654億元。2024年，隨着服務器需求的激增、消費電子的復甦以及技術升級，市場規模回升至人民幣6,979億元。展望未來，儘管供需動態可能波動，AI應用的快速發展、消費電子的擴張以及技術創新將在長期內持續推動市場增長。預計到2029年，全球DRAM市場規模將達到人民幣8,934億元，2024年至2029年的複合年增長率為5.1%。

中國DRAM市場規模遵循全球趨勢，從2020年的人民幣1,667億元增長至2021年的人民幣2,228億元，隨後在2023年降至人民幣1,745億元。上行週期符合全球DRAM市場，中國DRAM市場規模於2024年反彈至人民幣2,380億元。預計在廣闊的下游需求和人工智能產業爆發的推動下，到2029年市場規模將增至人民幣3,440億元。IPTV終端使用的DRAM類型主要包括DDR3、DDR4及LPDDR。就市場規模而言，IPTV相關全球DRAM市場規模由2020年的人民幣28億元增長至2024年的人民幣37億元，預計到2029年將達致人民幣43億元。LPDDR4作為廣泛應用於智能終端及高整合度設備的主流低功耗內存，市場規模由2020年的人民幣36億元增長至2024年的人民幣43億元，預計到2029年將達致人民幣57億元。8Gb DDR4產品全球市場規模由2020年的人民幣183億元增長至2024年的人民幣211億元，由於其在通用計算、服務器及工業終端領域的持續廣泛應用，預計到2029年將達致人民幣234億元。

行業概覽

全球及中國DRAM市場規模（以銷售收入計）



附註：上表中國市場包括中國內地、香港、澳門及台灣市場

資料來源：公開資料、專家訪談、弗若斯特沙利文

DRAM行業市場驅動力及趨勢

下游應用領域持續發展及擴張

DRAM是實現高效數據處理與交互的根本，被廣泛運用到各類電子設備。消費電子、汽車、工業應用、通訊等傳統下游應用領域的持續發展，為DRAM市場需求提供穩定支持。新興領域的增長繼續拓寬DRAM的應用場景。例如，AI產業的發展顯著提升了高性能DRAM需求，成為DRAM市場增長最主要的驅動因素；在消費電子領域，智能穿戴設備(如智能手錶、AR/VR、遊戲機、可穿戴醫療設備)等產品日益普及，也進一步擴大DRAM的需求。另外，人形機器人、電動垂直起降飛行器等市場的興起，也有望進一步帶動DRAM的市場需求。預計全球及中國DRAM市場在長期將保持增長趨勢。

下游應用產品持續升級及迭代

下游應用產品持續升級迭代，推動該等產品規定的DRAM容量持續提升。例如，雲計算、大數據與AI訓練對數據處理速度要求激增推動服務器對DRAM容量的需求增加；多任務處理、高分辨率影像及5G功能推動智能手機對DRAM容量的需求增加；

行業概覽

個人電腦加大對複雜軟件以及高質量遊戲的支持推動個人電腦對DRAM容量的需求增加；智能駕駛及智能座艙技術應用加深推動汽車對DRAM容量的需求增加。高容量DRAM需求增加單台設備的DRAM價值，進而推動整體市場增長。

高帶寬堆疊DRAM技術創新

近年來，DRAM微縮進程停滯，密度增長放緩，制約了DRAM性能的提升。隨着AI產業的崛起，服務器及高性能計算機對內存性能的要求大幅提升。高帶寬堆疊DRAM是一種多層內存芯片堆疊或DRAM晶圓與邏輯晶圓堆疊的技術，其顛覆了傳統DRAM架構，顯著提升帶寬，降低延遲和功耗，能夠更好滿足AI計算的需求。隨着人工智能技術的發展以及應用場景拓展，市場對高帶寬堆疊DRAM的需求正在大幅上升。

本土自給率上升

全球DRAM市場高度集中，前三家海外企業佔據約95%的市場份額，而中國企業僅佔極小比例。近年來，中國企業加大了在DRAM市場的研發投入和市場拓展力度，疊加政策支持及下游市場對本土供應鏈需求的增長，這些企業在特定細分領域的產品開發和市場滲透方面已取得顯著進展。尤其是，國內替代政策已成為增長的強大動力。根據「十四五」國家信息化規劃，中國將戰略重點放在增強計算和存儲芯片的自主能力上，將DRAM視為國家信息基礎設施和網絡安全的核心組成部分。這已經轉化為推動研發、整合供應鏈以及為本地企業提供財務和政策支持的協調工作。最近，國家發展和改革委員會發佈的2025年集成電路和軟件企業名單等支持性稅收優惠計劃明確將存儲器製造商納入其中，降低了研發和生產成本，同時鼓勵對創新和設備升級進行再投資。這些措施不僅有助於國內DRAM公司提升技術和擴大生產規模，還能加速本地化、提高競爭力，並鞏固中國在利基DRAM方面的長期自給能力。因此，預計未來幾年，DRAM的本土自給率將持續上升。

行業概覽

全球及中國利基DRAM市場概覽

利基DRAM與主流DRAM的定義

基於產品和市場特性，DRAM可分為主流DRAM和利基DRAM。主流DRAM產品具有大容量、高傳輸速率的特點，主要應用於智能手機、個人電腦、服務器等大規模標準化電子設備。其市場特徵表現為標準程度高、市場規模龐大、下游應用集中、週期性顯著且技術迭代迅速。相比之下，利基DRAM與主流產品相比性能要求不那麼嚴格，依賴成熟工藝技術。儘管利基DRAM市場規模較小，但它在滿足汽車、通訊、工業應用、醫療設備等行業的多樣化市場需求中扮演關鍵角色。這些領域更注重產品的定制化、更優的性價比、長生命週期支持和可靠性。此外，利基DRAM的下游應用高度分散，需求相對穩定，因此與主流DRAM市場相比，其市場波動幅度更小。

利基DRAM市場既未消亡，亦非夕陽產業。隨著主流內存產品經歷技術升級，更早期產品退出主流板塊後，通常會被利基DRAM市場吸收並繼續存在。這些產品持續服務於消費電子、工業及汽車等應用領域，滿足其對高穩定性、低功耗與成本效益的需求。憑藉成本優勢與可靠性能，利基DRAM在具備此類需求的多個細分領域中持續顯示出需求韌性。內存產品的生命週期遵循從主流市場向利基領域逐步過渡的規律，最終逐漸淡出市場。當新一代DRAM在帶寬和能效方面實現顯著提升時，便會取代前代產品在個人電腦、服務器及智能手機等主流應用領域的位置。前代產品憑藉其成熟穩定、成本效益高及長期供應能力等優勢，轉向消費電子、工業設備及汽車系統等長生命週期應用領域，從而轉型為利基產品。隨著替代進程完成、需求萎縮及產能轉移，更早期產品將呈現逐步淘汰態勢，從而延長整體生命週期。

作為一個說明性的案例研究，從代際角度來看，DDR1、DDR2及DDR3分別於2000年、2003年及2007年進入主流DRAM市場，並被廣泛應用於個人電腦、服務器及智能手機。隨著技術持續進步及下游市場對更高性能、更低功耗的需求增長，DDR4及DDR5等新一代產品相繼問世，逐步取代前代產品成為主流DRAM市場的主導產品。與此同時，更早期產品逐步退出主流DRAM市場，DDR1、DDR2及DDR3分別於2006年、2010年及2016年左右轉向利基DRAM市場。當前，DDR3仍為利基市場的主流產品，而DDR1及DDR2則持續服務於消費電子、工業及汽車等特定應用領域，該等領域更注重長期供應穩定性及高可靠性。儘管利基DRAM產品市場規模已然萎縮，卻恰恰印證了其典型的長生命週期與緩慢迭代特徵。

行業概覽

利基DRAM市場的演進由技術進步與應用需求共同塑造。主流DRAM市場對更高性能與更低功耗的持續追求推動著新一代產品的問世，而更早代際產品則逐步轉型進入利基市場，在特定應用領域中持續創造價值。此外，工業與汽車領域更注重長期供應穩定性、產品可靠性及成本效益，這使得利基DRAM產品能夠在該等專業市場中維持更長的生命週期。在大量市場需求及其卓越性價比優勢的支持下，利基DRAM持續展現出強大的生命力。其核心應用在於對記憶體性能要求適中但成本效益和穩定性至關重要的領域，包括數字電視、機頂盒、數碼相機、媒體播放器、遊戲機、智能揚聲器、通信基站、路由器、Wi-Fi設備、工業傳感器、監控系統、智能電錶、智能門鎖、車載網關、汽車儀表板、車輛傳感器及車載信息娛樂系統。這些領域通常對存儲容量和性能要求有限，但需要低功耗且成本效益高的記憶體解決方案——這正是利基DRAM的用武之地。因此，利基DRAM與主流DRAM保持著明顯差異化的競爭格局，預計將長期共存，利基DRAM在短期內不太可能被主流產品取代。隨著AI將部分需求轉向更高端、更高容量的記憶體，利基DRAM面臨結構性阻力，其可觸及市場可能縮小。然而，鑒於利基應用高度分散且很少依賴容量或先進製程，總體影響預計仍然有限。

利基DRAM市場與主流DRAM領域呈現截然不同的競爭格局。主流DRAM主要用於智能手機、個人電腦及服務器等大規模標準化電子設備，此類設備對內存性能與規格要求統一。因此，主流內存產品為標準化產品，具備高容量與高速數據傳輸率特色，並能透過規模經濟實現成本降低。相較之下，利基DRAM服務於消費性電子、工業及汽車應用等特定領域，其需求更為多元化，強調定製化、性價比平衡、支持很長的生命週期及可靠性。儘管人工智能應用崛起正推動部分設備採用更高階記憶體，但應用場景的碎片化與利基DRAM的差異化定位確保其在未來仍具持續的相關性及穩定的增長。

利基DRAM市場將隨著技術進步持續發展。隨著主流DRAM取得進展，更早代際產品逐步轉向利基市場，形成技術梯度與市場接力效應，為利基DRAM維持長期增長動能。與此同時，製程技術與可靠性設計的持續優化，正提升新一代利基內存產品的性能、容量與穩定性，使其更能滿足消費電子、工業及汽車應用領域的嚴苛需求。

行業概覽

目前市場上的主流DRAM產品為容量8Gb以上的DDR4以及後代DRAM。容量8Gb及以下的DDR4和前代DRAM則被視為利基DRAM。

	產品	應用	價格	特點
主流DRAM	<ul style="list-style-type: none"> • HBM • GDDR • DDR5 • DDR4 (超過8Gb) 	<ul style="list-style-type: none"> • 服務器 • 個人電腦 • 智能手機 • 其他 	<ul style="list-style-type: none"> • 價格高，波動性較高 	<ul style="list-style-type: none"> • 高性能 • 產品標準化程度高 • 下游應用高度集中 • 週期性波動高 • 技術迭代快
利基DRAM	<ul style="list-style-type: none"> • DDR4 (8Gb及以下) • DDR3 • DDR2 • DDR1 • SDR 	<ul style="list-style-type: none"> • 電視機頂盒 • 智能家電 • 機器人 • 網絡通訊 • 工業控制系統 • 汽車電子 	<ul style="list-style-type: none"> • 價格低，波動性較低 	<ul style="list-style-type: none"> • 成本效益 • 存在產品定制化需求 • 下游應用高度分散 • 週期性波動溫和 • 工藝製程相對成熟

資料來源：弗若斯特沙利文

全球及中國利基DRAM市場規模分析與預測

利基DRAM市場也呈現週期性變化。在過去十年中，利基DRAM市場表現出明顯的週期性波動。這些週期性模式是需求、生產、庫存和價格相互作用及反覆影響的結果。這些週期的基本機制如下：

- **需求增長推動市場擴張**

當全球經濟增長強勁，消費電子、汽車電子和工業控制領域需求保持旺盛時，利基DRAM需求相應上升。在此階段供不應求，價格上漲，製造商利潤率擴大。為了搶佔更多市場份額和獲取更高利潤，製造商擴大產能並增加產量，推動市場進入擴張階段。利基DRAM市場呈現顯著週期性特徵，價格波動與供需動態、產品世代更替及下游應用轉變密切相關。從過往來看，2013年、2016年及2020年均是市場週期中的典型擴張階段。2013年價格飆升主要源於供應收縮與意外中斷。部分製造商將產能從PC DRAM轉向利潤更高的Mobile DRAM，而韓國龍頭企業工廠的重大火災事件更導致全球有效供應減少，進一步擴大供需缺口。

行業概覽

2016年下半年，智能手機生產熱潮導致產能轉向移動產品，加劇了PC DRAM供應緊張；DDR4的推出促使製造商逐步縮減DDR3晶圓投入，供應短缺進一步加劇，推動價格再度攀升。2020年，疫情推動遠程辦公與學習需求激增，使路由器和網絡設備等利基應用領域實現強勁增長。加之韓國主流廠商逐步削減DDR3產品供應，利基DRAM市場由此開啟補貨週期，上行勢頭延續至2021年。由於行業供應結構高度集中且產品標準化程度高，利基DRAM市場的擴張通常由下游需求快速增長或供應收緊驅動，而需求疲軟和庫存水平上升則會導致市場萎縮。

DRAM市場的供需波動相較於其下游產業更為劇烈，這主要源於市場結構與產品特性。DRAM市場高度集中，2024年全球三大國際製造商佔據約70%的利基DRAM市場份額及近90%的主流DRAM市場份額。其產能規劃與庫存策略對整體供需平衡具有顯著影響。此外，鑒於該等龍頭企業間激烈的競爭和趨同的商業策略，任何一家製造商的調整都會迅速放大至整個市場。此外，雖然利基型和主流內存產品在規格上存在一定差異，但DRAM整體標準化程度遠高於大多數其他芯片類別。這種高度標準化加劇了行業的週期性，導致價格和產能波動相對更為明顯。

- **供應過剩導致庫存積壓**

隨著製造商持續擴大產能，供應最終超過需求。同時，隨著需求增長放緩或趨於穩定，渠道庫存開始積累。一旦庫存達到一定水平，供應商採取降價策略以加速周轉，加劇市場競爭，推動價格下行。

- **庫存消化支持價格復甦**

價格下跌抑制了製造商的生產意願，促使他們根據市場變化減產。隨著產量降低，供應逐漸減少，同時庫存水平隨著時間推移被消耗而下降。一旦庫存降至某個閾值，供需重新達到平衡，甚至轉為短缺，此時價格趨穩並開始復甦。

行業概覽

- **價格復甦引發新一輪產能擴張**

復甦的價格再次改善了盈利能力。製造商為把握這些機會，增加產能投資，啟動新一輪的產量增長。隨著產能擴張速度快於需求，庫存重新積累，對價格造成下行壓力，完成整個週期。

- **產品標準迭代**

從2020年到2023年，領先製造商逐步縮減DDR3產能。從2024年底開始，領先製造商將戰略重點轉向AI市場所需的高端DRAM產品（如DDR5和HBM），逐步減少DDR4產量，並加速退出利基DRAM領域。

然而，由於下游應用市場分散、定制化需求的存在以及市場參與者的數量增加，其市場波動比整體DRAM市場（尤其是主流DRAM市場）更為溫和。2024年全球利基DRAM市場規模達到人民幣596億元，自2020年以來實現了波動性上升。由於中國在消費電子、汽車、通訊及工業自動化與控制等行業的全球供應鏈中佔據重要地位，中國仍為全球利基DRAM市場中最大的市場。2024年，中國利基DRAM市場規模達到人民幣379億元，佔全球市場的60%以上。2024年全球DRAM市場中，利基DRAM與主流DRAM按銷售收入計算的市場份額分別為8.5%及91.5%。2024年中國DRAM市場中，利基DRAM與主流DRAM按銷售收入計算的市場份額分別為15.9%及84.1%。於2020年至2023年，利基DRAM市場發生週期性變化。於2020年至2022年中期，DRAM行業處於上升階段。在此期間，韓國領先的公司逐步淘汰部分DDR3的生產，並將產能重新分配予邏輯芯片，促使客戶囤積庫存，推高DDR3的價格，從而使利基DRAM市場整體走強。於2022年下半年開始，終端市場需求疲軟導致庫存水平上升。為加快庫存消化，韓國領先企業相繼降價，觸發DRAM行業持續調整。到2023年，市場供需達到相對平衡，DDR3價格基本趨向穩定，表現出適度波動。2024年，利基DRAM市場進入復甦階段。隨着韓國領先企業在今年全面退出DDR3業務，利基市場需求和定價都開始呈上升趨勢。

主流DRAM的應用集中在智能手機、個人電腦及服務器等大型化、標準化的電子設備，而利基DRAM主要服務於一般消費電子、通訊、物聯網、工業應用及汽車等領域。在這些應用場景不同需求的驅動下，主流DRAM旨在滿足終端設備對高數據處理速度和大容量的性能要求，因此性能優於利基DRAM，容量和價格也相應更高。因此，按收入計，主流DRAM的全球市場份額大於利基DRAM，2024年各自份額分別為91.5%和8.5%。主流DRAM按容量計算佔銷售總量的約90.2%，利基DRAM佔比為

行業概覽

9.8%。主流DRAM的每GB價格略高於利基DRAM。市場規模差異的主要因素在於主流DRAM芯片的單顆容量(GB)相較於利基DRAM芯片更大。利基DRAM的下游應用場景高度分散，涵蓋眾多終端設備類別。此外，儘管某些細分領域每台設備的存儲需求可能較低，但終端設備總數量龐大，導致整體銷售表現強勁。

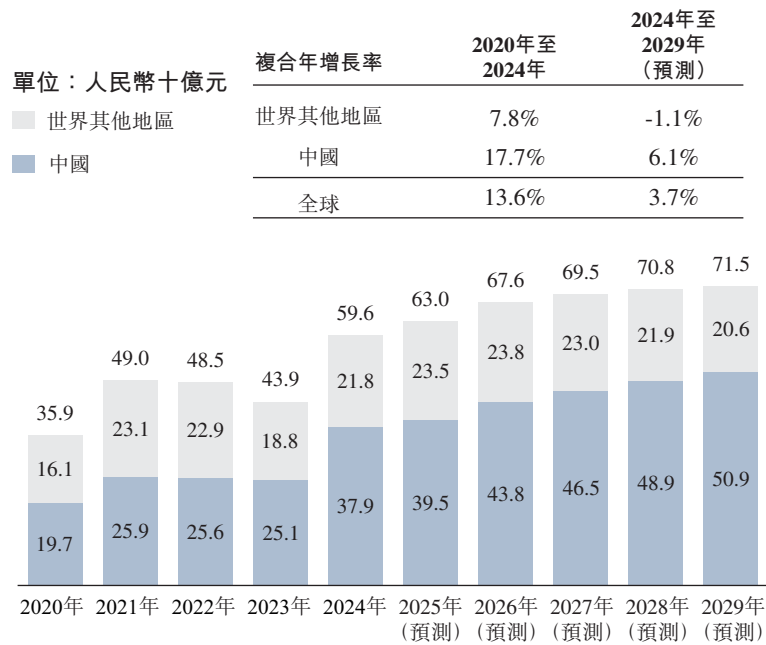
目前，國際領先企業正逐步退出利基DRAM市場，倘其先前約佔供應的70%至80%，預計將出現巨大的市場缺口。該缺口很可能由中國製造商填補。此外，鑒於DRAM生產線的高資本要求和較長的建設週期，代工廠在短期內擴大產能的意願有限，這為利基DRAM價格提供長期支持。此外，大量低容量電子設備（如物聯網設備、網絡通訊終端、5G基站、監控系統、智能儀表、汽車電子等）持續支撐着利基DRAM市場的擴張。預計到2029年，利基DRAM市場規模將增長至人民幣715億元。

2025年，隨著領先國際製造商進一步退出利基DRAM市場，並將產能重新配置至DDR5與HBM等高利潤率產品，利基DRAM市場預計將面臨人民幣443億元的缺口，並預測到2029年將達到人民幣536億元。

全球利基DRAM市場主要集中於中國內地、台灣、韓國及美國。2024年，領先國際企業合計佔全球市場的70%，而其餘市場主要由台灣與中國內地企業佔據，分別佔全球利基DRAM市場的22.1%及7.6%。在全球貿易緊張局勢升級的背景下，中國內地客戶逐漸將採購偏好轉向國內供應商，以確保供應鏈安全與穩定。在此趨勢下，利基DRAM市場的現有供應缺口預計將主要由台灣與中國內地製造商填補。隨著三大國際廠商持續縮減利基DRAM領域投資，中國公司憑藉相鄰地理位置與供應鏈優勢把握新興市場契機，預期將進一步提升市場佔有率。

行業概覽

全球及中國利基DRAM市場規模（以銷售收入計）



附註：上表中國市場包括中國內地、香港、澳門及台灣市場

資料來源：公開資料、專家訪談、弗若斯特沙利文

利基DRAM市場驅動力及趨勢

多元下游應用的穩定需求

利基DRAM的需求廣泛分佈於物聯網設備、家用電器、路由器、機頂盒等眾多消費電子領域。此外，汽車電子、網絡通訊和工業領域也支撐著利基DRAM市場相對穩定的需求。相較於存儲容量、運算速度及功耗，此類設備通常更注重穩定性和成本效益。這些海量的下游應用領域共同構成龐大的利基DRAM市場規模。

定制化需求持續增長

隨著各行業對存儲產品需求的多元化，定制化利基型內存產品能更好地滿足特定客戶的個性化需求。例如，物聯網設備通常需要低功耗、小容量的DRAM，而汽車電子則對DRAM的可靠性和穩定性有嚴格要求。

行業概覽

國際廠商轉移市場目標

儘管海外領先廠商在利基DRAM市場仍佔據顯著市場份額，但其對HBM和DDR5等高端主流DRAM市場的關注度提升，已導致其逐步退出利基DRAM市場。這意味着未來利基DRAM的生產供應預計將趨緊。結合廣泛且穩定的下游市場需求，長期來看，利基DRAM價格預計將回升。利基DRAM市場的供需關係有望在長期保持健康發展。

本土廠商份額逐步提升

國內企業逐步積累利基DRAM市場的技術和市場經驗。近年來，國內企業可以提供性能接近或與海外公司相當的產品。此外，為應對中國集成電路產品高度依賴海外供應鏈，中國政府出台了一系列政策以鼓勵和支持國內集成電路產業(包括存儲芯片產業)的發展。隨着下游客戶對本地化供應鏈的需求不斷增加，國內DRAM公司有望進一步擴大市場份額。2023年10月，工業和信息化部等部門發佈《算力基礎設施高質量發展行動計劃》，強調要「持續提升儲存產業能力，鼓勵儲存產品製造商加強關鍵儲存零件的自主研發及製造」，體現了政策支持國內企業加強對DRAM核心技術的研發。內存芯片的國產化可望打破國外技術封鎖，提升中國DRAM產業的自主創新能力，帶動DRAM產業企業加速技術突破與產線升級，從而加速實現核心技術的自主化。2024年5月，工業和信息化部等部門發佈《信息化標準發展行動計劃(2024-2027年)》，提出在關鍵信息技術、數字基礎設施、數據資源、產業數字化、電子化政府、數字公共服務、數字文化、數字綠色協調發展等八大重點領域推進標準化工作。其中，關鍵信息技術領域重點在於推進高效能計算芯片、存儲芯片等核心技術標準化。作為集成電路產業發展的重要基礎，存儲芯片關鍵技術標準的制定具有雙重作用：一方面，其有利於規範中國集成電路產業DRAM領域的發展，引導企業按照統一的標準進行研發及生產，提高產品的兼容性及互操作性；另一方面，其有利於推動國內DRAM研發與國際接軌，促進自主DRAM技術的成熟與標準化，進而提升市場對國產產品的認可度，加速國產化及進口替代的進程。

行業概覽

DRAM平均售價趨勢

在利基DRAM市場中，DDR3脫穎而出，成為應用最廣泛的產品。受供需動態影響，其價格在2020年至2024年間呈現波動走勢。2021年，部分龍頭企業將產能重新分配至其他產品線，這一調整導致DDR3供應減少，進而推動價格顯著上漲。2022年，主要廠商提升了DDR3的產量，但終端市場需求增長不及預期。為加速庫存出清，企業紛紛降價，引發DDR3價格下跌。2023年至2024年，整體市場供需變化相對溫和，使得DDR3價格保持相對穩定，僅出現小幅波動。

2022年以來DRAM市場低迷，DDR3價格下跌的背景在於終端市場需求增長慢於預期，促使企業實施降價，以加速庫存出清。從2020年到2022年中期，整個DRAM行業處於上升期。在此期間，韓國領先企業等國際企業停止了部分DDR3產品的生產，並將生產線轉移到邏輯芯片產品上，導致客戶囤積庫存，導致DDR3價格上漲。從2022年下半年開始，終端市場需求減弱導致庫存增加。為加快庫存出清，國際領先企業相繼降價，導致DDR3價格下降。DRAM產業進入下行週期。2023年至2024年，市場供需相對平衡，DDR3價格基本穩定，波動較小。2025年，隨著國際領先企業陸續停產DDR4，將產能轉向DDR5和HBM等利潤率更高的產品，市場供應急劇下降，推動DRAM行業進入又一個上升週期。隨著客戶需求的恢復，DDR3價格也有所上漲，乃由於僅中國製造商保留大規模供應能力。

在此背景下，利基DRAM一直呈現出週期性波動。具代表性的價格趨勢和關鍵週期轉折點包括：

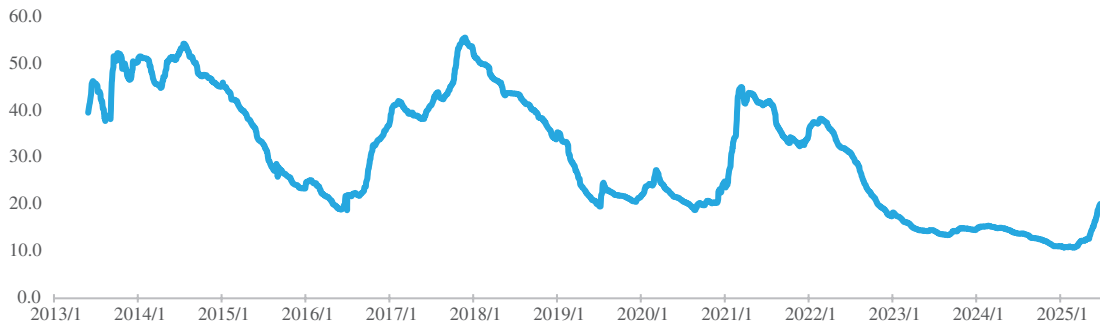
- 2013年下半年，利基DRAM價格見頂，隨後進入長達數年的下行週期，直至2016年上半年觸底。
- 從2016年下半年開始，價格進入復甦階段，於2017年底達到新週期高點，隨後再次下跌，並在2019年底觸及另一個低谷，並在該水平維持了數月。
- 2020年中，利基DRAM價格開始另一輪反彈，於2021年中見頂，隨後進入新的下行週期。

行業概覽

- 領先製造商已將其業務重心轉向AI市場所需的高端DRAM產品（如DDR5和HBM），並加速退出利基DRAM領域。由於前三大廠商在2024年仍佔利基DRAM市場約70%的份額，它們的戰略轉向直接引發了供應急劇收縮，推動利基DRAM價格自2025年以來快速飆升。此外，前三大廠商退出所導致的長期供應收縮，預計將顯著改變利基DRAM市場傳統的週期性動態。最終，供需將達到平衡，預計價格將在長期內相對穩定。
- 在此背景下，對本集團可持續發展及流動性的影響總體上屬正面，因為價格上漲和供應收縮提升了盈利能力和訂單能見度，支持經營現金流量和存貨週轉天數的改善。

DRAM DDR3存儲芯片價格趨勢（2013年至2025年上半年）

單位：每GB人民幣元

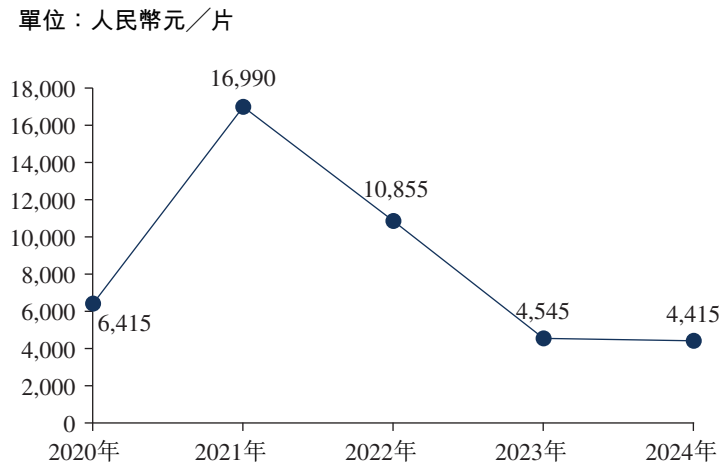


資料來源：DRAMexchange、弗若斯特沙利文報告

行業概覽

作為生產DRAM的關鍵原材料，12英寸晶圓在2020年至2024年期間經歷價格波動。內存芯片的核心成本源於晶圓，晶圓的成本受到規格參數、工藝類型、採購規模等多種因素的影響。於2020年至2021年，得益於DRAM行業的上行週期和強勁的市場需求，用於DRAM的12英寸晶圓供應更加緊張。自2022年以來，隨著終端市場需求減弱和庫存水平飆升，晶圓價格有所下降。從2023年到2024年，供需達到相對平衡。晶圓的價格趨勢與DRAM行業週期相關，受供需動態和產能變化的影響。

12英寸晶圓價格走勢（2020年至2024年）



高帶寬堆疊DRAM行業概覽

在過去二十年中，處理器性能持續快速提升，而內存性能的增長則相對較小。長期以來，這種差異導致了存儲能力與計算能力之間的「剪刀差」，即數據存取速度未能同步跟上處理器計算能力的提升，從而形成了內存瓶頸，限制了高性能處理器的潛力。這一挑戰已變得愈發顯著，尤其是在AI計算需求日益增長的背景下，DRAM技術的性能瓶頸愈加顯著。然而，通過堆疊技術，可以將多個內存芯片垂直堆疊並協同工作，從而顯著提升數據傳輸帶寬和內存密度，這一技術尤為適用於AI計算對高帶寬內存的需求。因此，堆疊技術已成為突破DRAM性能瓶頸、滿足未來計算需求的重要技術路徑。

行業概覽

高帶寬堆疊DRAM的定義

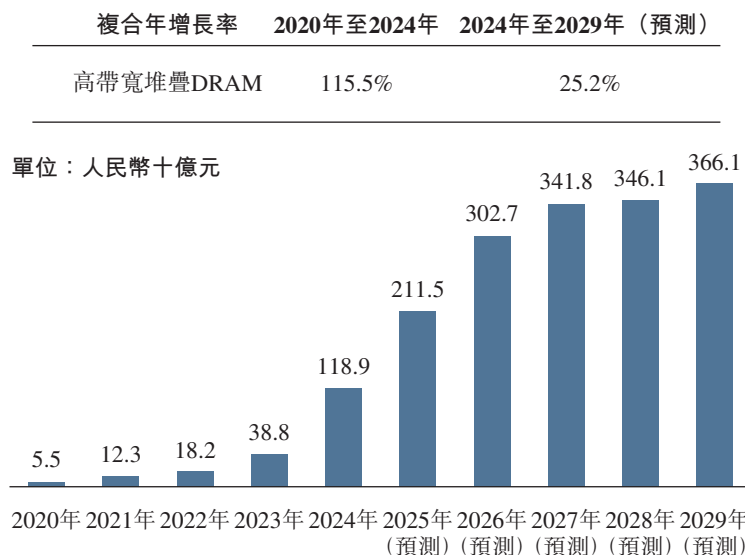
高帶寬堆疊DRAM是一種基於堆疊技術的內存產品。其為一種先進封裝集成解決方案，通過TSV和混合鍵合等封裝級堆疊工藝，實現多層內存芯片的立體互連。憑藉超寬總線和堆疊結構，該技術可交付高容量、高帶寬內存性能，有效緩解處理器與內存間的帶寬瓶頸，在更小面積內實現集成度、性能與能效的同步提升，同時降低延遲與功耗。憑藉上述優勢，高帶寬堆疊DRAM適合應用於對內存性能要求高的人工智能領域。

目前，HBM和堆疊晶圓是實現高帶寬堆疊DRAM的兩條技術路徑。HBM通過TSV和微凸點互連技術堆疊多個DRAM裸片層，實現超高帶寬，支持跨層並行數據傳輸。堆疊晶圓通過混合鍵合技術將邏輯晶圓與DRAM晶圓垂直堆疊，支持近存計算，實現更高帶寬和更低功耗。

全球高帶寬堆疊DRAM市場規模分析與預測

在人工智能產業的爆發式增長推動下，高帶寬堆疊DRAM市場增速將顯著超越DRAM整體市場。2024年，全球高帶寬堆疊DRAM市場規模達到人民幣1,189億元。在人工智能技術創新和應用場景的擴張推動下，預計2024年至2029年全球高帶寬堆疊DRAM市場規模將以25.2%的複合年增長率快速增長至人民幣3,661億元。

全球高帶寬堆疊DRAM市場規模（以銷售收入計）



資料來源：公開資料、專家訪談、弗若斯特沙利文

行業概覽

高帶寬堆疊DRAM行業市場驅動力及趨勢

人工智能算力需求激增驅動市場需求

生成式人工智能與大模型技術正推動全球算力需求攀升。自2024年至2029年間，全球算力預計將增長兩倍，人工智能服務器出貨量將翻番。高帶寬、低延遲的內存對人工智能訓練和推理至關重要。憑藉高帶寬與低功耗特性，高帶寬堆疊DRAM已成為人工智能服務器的核心組件，使得人工智能服務器能夠快速存取和處理海量數據，加速訓練與推理進程。

客戶群體擴容

目前，HBM主要與專注於人工智能的GPU配合使用。當前，高帶寬堆疊DRAM主要由少數領先的AI芯片供應商部署。受益於全球人工智能浪潮的興起，越來越多的下游大型客戶開始開發AI芯片。因此，高帶寬堆疊DRAM的客戶群體預計將擴大，從而推動市場增長。

本土化發展

目前，高帶寬堆疊DRAM的供應由國際企業主導。隨着國際貿易衝突加劇高帶寬堆疊DRAM供應問題，中國正在通過不斷增加研發投入以及政策鼓勵推動高帶寬堆疊DRAM的本土化發展。近期多家本土DRAM企業已公佈高帶寬堆疊DRAM的研發成果。預計本土高帶寬堆疊DRAM研發將在不久的將來實現突破。

應用場景拓展

除數據中心和人工智能服務器外，智能汽車、邊緣計算及工業互聯網有望成為高帶寬堆疊DRAM的新興應用領域。在自動駕駛領域，高帶寬堆疊DRAM可協助車輛實時處理傳感器數據，確保行車安全。邊緣設備對低功耗高帶寬存儲的需求，正推動高帶寬堆疊DRAM在邊緣計算場景的滲透。未來，高帶寬堆疊DRAM產品有望持續拓展其應用領域。

行業概覽

全球及中國DRAM行業競爭格局概覽

DRAM市場競爭概覽

主流DRAM市場：

主流DRAM市場由前三大韓國及美國廠商主導。憑藉先進技術與規模化生產能力，該等廠商佔據全球市場約95%份額。儘管如此，極少數中國與台灣地區廠商實現了技術突破並實現商業化。

利基DRAM市場：

利基DRAM市場主要特徵為需求差異化。來自韓國和美國的前三大廠商仍佔據總市場份額的約70%。與此同時，台灣的多家廠商在該市場中表現活躍。雖然中國廠商目前市場份額很小，但正通過聚焦低容量消費電子、汽車、通訊及工業控制等細分場景，提升市場份額。隨着全球廠商逐步退出利基市場，供應鏈本土化需求提升及政策支持，中國廠商有望持續擴大市場份額。

高帶寬堆疊DRAM市場：

高帶寬堆疊DRAM市場具有極高的技術壁壘。韓國廠商已建立絕對領先地位，美國廠商緊隨其後，而中國廠商目前尚未實現大規模商業化。

全球利基DRAM市場中國廠商排名

2024年，中國廠商合計實現收入人民幣45億元，佔全球市場總額的7.6%。就中國廠商的合計收入而言，本公司排名第四，市場份額為11.1%。

行業概覽

2024年中國廠商總收入排名(按銷售收入計算)⁽⁵⁾

排名	公司	商業模式	基於中國 廠商 所產生總 收入的 市場份額
1	公司A ⁽¹⁾	無晶圓廠	36.4%
2	公司B ⁽²⁾	無晶圓廠	23.2%
3	公司C ⁽³⁾	無晶圓廠	14.7%
4	本公司	無晶圓廠	11.1%
5	公司D ⁽⁴⁾	IDM	6.7%

資料來源：專家訪談、弗若斯特沙利文

附註：

- (1) 公司A為上市公司，創立於2005年，總部位於中國北京。該公司的主要產品包括計算芯片、存儲芯片(利基DRAM、SRAM及Flash)、模擬與互聯芯片等，廣泛應用於汽車電子、工業醫療、通訊設備及消費電子等領域。
- (2) 公司B為上市公司，成立於2005年，總部位於中國北京。該公司的主要產品包括利基DRAM、Flash、微控制器及傳感器等，廣泛應用於工業、汽車、消費電子及物聯網等領域。
- (3) 公司C為私人公司，創立於2006年，總部位於中國陝西省。該公司的主要業務為利基DRAM產品的設計與銷售。其產品廣泛應用於通訊、消費電子、工業控制、汽車電子等領域。
- (4) 公司D為私人公司，成立於2016年，總部位於中國福建省。其為一家專注於DRAM研發與製造的集成電路企業。其產品廣泛應用於通訊、消費電子、工業控制等領域。
- (5) 僅計入整合器件製造廠商自有品牌利基DRAM產生的收入，來自其代工業務的收入不納入統計範圍。

中國廠商在全球利基DRAM市場排名

本公司專注於利基DRAM市場。2024年全球利基DRAM市場規模達人民幣596億元。按2024年收入計算，本公司市場份額為0.8%。

行業概覽

2024年全球利基DRAM市場中國廠商排名(按銷售收入計算)

排名	公司	商業模式	基於全球 利基DRAM市場 的市場份額
1	公司E	IDM	31.3%
2	公司F	IDM	21.6%
3	公司G	IDM	17.4%
4	公司H	IDM	8.8%
5	公司I	IDM	7.2%
6	公司A	無晶圓廠	2.7%
7	公司B	無晶圓廠	1.7%
8	公司J	無晶圓廠	1.6%
9	公司C	無晶圓廠	1.1%
10	公司K	無晶圓廠	1.1%
11	本公司	無晶圓廠	0.8%
12	公司D	IDM	0.5%

- (1) 公司E為一家成立於1969年的上市公司，總部位於韓國，主要產品包括智能手機、電視、半導體芯片、家用電器等，產品廣泛應用於消費電子、電信設備、半導體製造等領域。
- (2) 公司F為一家成立於1983年的上市公司，總部位於韓國。該公司專注於儲存解決方案的研發、生產及銷售，主要產品包括DRAM、NAND Flash、CMOS影像感測器等，廣泛應用於個人電腦、智能手機、數據中心、服務器、汽車電子等領域。
- (3) 公司G為一家成立於1978年的上市公司，總部位於美國，主要產品包括DRAM、NAND閃存、CMOS影像感測器等，產品廣泛應用於電腦、消費電子、汽車電子、網絡設備等領域。
- (4) 公司H為一家成立於1995年的上市公司，總部位於中國台灣，為一家專注於DRAM研發及製造的公司，產品廣泛應用於電腦、消費電子、通訊設備等領域。
- (5) 公司I為一家成立於1987年的上市公司，總部位於中國台灣，為一家主營內存集成電路的公司，主要產品包括碼型閃存、利基內存、移動內存等，廣泛應用於消費電子、電腦、汽車電子、工業電子等領域。
- (6) 公司J為一家成立於1998年的上市公司，總部位於中國台灣，為一家專業的集成電路設計公司。該公司專注於利基內存及閃存產品，同時拓展至非內存領域，例如音訊放大器、電源管理、馬達控制、無線通訊收發器及系統級芯片(SoC)等。其產品廣泛應用於消費電子、工業控制及汽車電子等領域。
- (7) 公司K為一家成立於1991年的上市公司，總部位於中國台灣，為一家專注於內存及集成電路設計的公司。該公司主要產品包括DRAM、SRAM、NOR Flash等，廣泛應用於消費電子、汽車電子、工業控制等領域。