

## 行業概覽

本節及本文件其他章節所載資料及統計數據摘自不同的官方政府刊物、可供查閱的公開市場研究資料來源及獨立供應商的其他資料來源，以及灼識諮詢編製的獨立行業報告（「灼識諮詢報告」）。我們委聘灼識諮詢編製有關[編纂]的獨立行業報告灼識諮詢報告。來自官方政府來源的資料及統計數據並未經我們、聯席保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、任何[編纂]、我們或彼等各自的任何董事、高級職員或代表或參與[編纂]的任何其他人士獨立核實且概無就其是否正確或準確發表任何聲明。

### 全球集成電路行業發展的背景與驅動力

#### AI應用深化驅動集成電路行業升級

AI作為影響國家競爭力與推動產業變革的戰略性技術，已成為全球科技競爭的核心領域，其技術突破與規模化應用正重塑各行業發展路徑。具體而言，大語言模型持續迭代、多模態技術加速普及，使AI對數據處理的深度與廣度顯著提升，模型訓練和終端實時決策等場景直接催生算力需求呈指數級增長。同時，AI的智能感知、自主分析功能，深度滲透網絡通訊、智能家居、工業、消費電子、汽車電子等領域，加速各行業終端設備智能化升級。

這一進程中，IC作為AI技術落地的核心硬件基礎，其產業正迎來規模擴張與性能躍遷的雙重發展機遇。從需求維度看，單台智能設備為實現複雜AI功能，需集成多種芯片，直接推動集成電路產業規模擴張；從性能維度看，AI應用對芯片性能提出差異化要求，例如存儲芯片需具備更大容量、更快讀寫速度和更高的可靠性以承載海量訓練數據與模型參數，模擬芯片需實現更高能效比以適配高功耗AI運算場景，而MCU需提升控制精度與功能安全水平，以確保智能設備控制的穩定性。未來，AI技術的快速發展不僅將為集成電路產業帶來廣闊的市場需求，更將驅動其向高性能、高可靠性方向持續演進。

### 全球集成電路行業的關鍵下游應用場景

#### 網絡通訊：基礎設施全面升級

網絡通訊領域智能設備主要包括路由器、光貓、5G基站基帶單元、射頻單元等。隨著5G網絡的全面部署和6G研發的持續推進，疊加千兆寬帶普及和Wi-Fi 6/7技術升級的推動，網絡通訊領域智能設備出貨量保持穩健增長。2024年，全球網絡通訊領域智能設備出貨量達2,307.0百萬台，預計2030年將達到3,421.5百萬台，複合年增長率為6.8%。

---

## 行業概覽

---

AI時代下，網絡通訊設備需要更高的通訊效率和可靠性，以實現數據的實時傳輸與穩定存儲。例如，路由器和光貓需基於實時網絡流量分析優化網絡帶寬配置，因此配備嵌入式操作系統，從而要求閃存芯片具備高可靠性與快速讀寫能力。同時，基站和交換機則需要模擬芯片具備高功率容量和抗干擾能力，確保設備在高負載和複雜電磁環境下能夠穩定傳輸數據。

### **智能家居：智能家居產品逐漸普及**

隨著消費者對居住空間的智能化與個性化需求增加以及先進技術的深度整合，智能家居行業正急速轉型，不僅推動掃地機器人、智能門鎖、智能攝像頭等成熟產品普及，亦使更多種家居設備智能化，進一步加快全球智能家居產品出貨量增長。2024年，全球智能家居產品出貨量達1,446.0百萬台，預計2030年將增至2,635.2百萬台，複合年增長率為10.5%。

在AI技術推動下，智能家居產品從單設備智能化向全屋互聯、主動服務轉變，需實時感知用戶的行為和需求。在此情況下，智能門鎖會產生開門視頻、進出記錄等數據存儲需求，要求閃存芯片具備高集成度與大容量，以支持多種傳感器和模塊的數據存儲。同時為減少加入智能模塊帶來的額外功耗，需通過模擬芯片進行低功耗管理。

### **工業：向自動化、智能化升級轉型**

隨著工業領域向自動化及智能化方向轉型，在傳統生產線升級與替換過程中，智能儀錶與智能傳感器等設備的需求和出貨量不斷增加。與此同時，AI服務器及人型機器人等新興智能設備也已從技術探索階段邁向規模化放量。於2024年，全球工業領域智能設備出貨量達362.8百萬台，預計2030年將增至608.9百萬台，複合年增長率為9.0%。

為支持智能功能(例如透過AI算法進行實時數據分析以實現智能決策以及使用預測模型進行故障預測)，該等工業設備為算法和模型產生龐大的存儲需求。此情況需要閃存芯片支持高擦寫效能及快速讀寫能力。與此同時，工業場景下複雜的營運環境對不同芯片類型提出更高的性能要求。例如，閃存芯片需具備寬溫耐受性，可在惡劣環境下準確存儲及讀取傳感器數據；模擬芯片需具備寬輸入電壓範圍與高輸出電流，以適應工業電網的波動，並確保為高功率負載提供穩定的電源供應；MCU需強大的抗干擾能力，以實現高精度控制及故障預測。

---

## 行業概覽

---

### **消費電子：AI賦能產品不斷湧現**

隨著全球經濟復甦及市場需求逐漸回暖，全球消費電子產品(如智能手機、TWS耳機、智能手錶)的出貨量持續增長。雖然2021年至2023年的出貨量因市場存貨調整與技術創新減慢等因素使消費者升級意願趨緩而相應下滑，市場於2024年出現反彈，總出貨量達2,765.4百萬台。未來隨著新型品類不斷湧現、產品結構持續升級，2030年全球消費電子出貨量預計將達到3,665.4百萬台，複合年增長率為4.8%。

消費電子產品在AI技術賦能下持續升級，為用戶提供個性化服務。以TWS耳機、智能手錶為例，為支持用戶多媒體數據本地存放、保障數據安全，這類產品對具備高密度與數據加密功能的閃存芯片需求不斷提升。同時，為順應消費電子產品輕薄化的趨勢，模擬芯片需具備小型化、低功耗特性，以適配設備緊湊空間並延長電池續航。

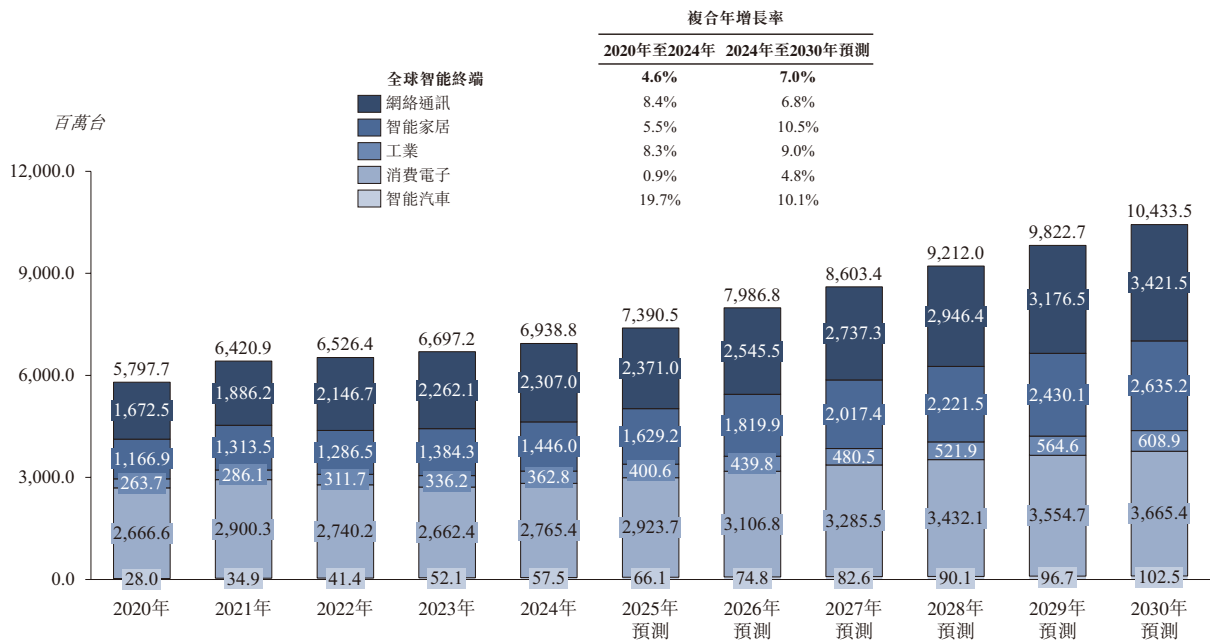
### **汽車電子：汽車智能化進程不斷加速**

隨著對更智能、便捷、舒適的駕駛體驗的需求增長，汽車產業的智能化進程不斷加速，智能汽車銷量快速增長。2024年，全球智能汽車銷量達57.5百萬台，預計2030年將達到102.5百萬台，複合年增長率為10.1%。

在AI算法深度融合的背景下，智能駕駛系統需存儲並快速調用高清地圖數據與感知決策算法模型，這要求閃存芯片具備大容量與可靠性的特點。同時，智能座艙系統需要同步處理視覺、聽覺等多模態傳感信息，要求MCU具備高算力與可靠性，以實時處理此類多模態信息並執行決定。

## 行業概覽

### 全球智能終端出貨量，2020年至2030年預測



資料來源：行業專家訪談，行業公開資料，灼識諮詢

## 全球閃存芯片行業分析

### 閃存芯片的定義及分類

閃存芯片是一種通過浮柵晶體管存儲電荷來實現數據記錄的非易失性半導體存儲芯片，其核心特點是允許在操作中被多次電擦除或寫入，並且斷電後數據仍能長期保存，無需依賴持續供電，具備讀寫速度快、體積小巧、功耗低、抗震動等顯著優勢。因此閃存芯片在非易失性存儲芯片領域中佔據主導地位，應用廣泛且市場價值巨大。

按存儲信息類型不同，閃存芯片可分為代碼型閃存芯片和數據型閃存芯片：

- **代碼型閃存芯片**：代碼型閃存芯片是主要為存儲系統啟動及運行過程中的代碼的閃存芯片，具備讀取速度快、數據穩定性、可靠性高的特點，但通常存儲容量小、寫入速度慢且單位存儲成本較高。代碼型閃存芯片包括NOR Flash和SLC NAND Flash兩類：

- **NOR Flash**：NOR Flash容量相對較小，具有可靠性較高、讀取速度較快、功耗較低等優勢，通常用於中小容量代碼的存儲和快速讀取；

---

## 行業概覽

---

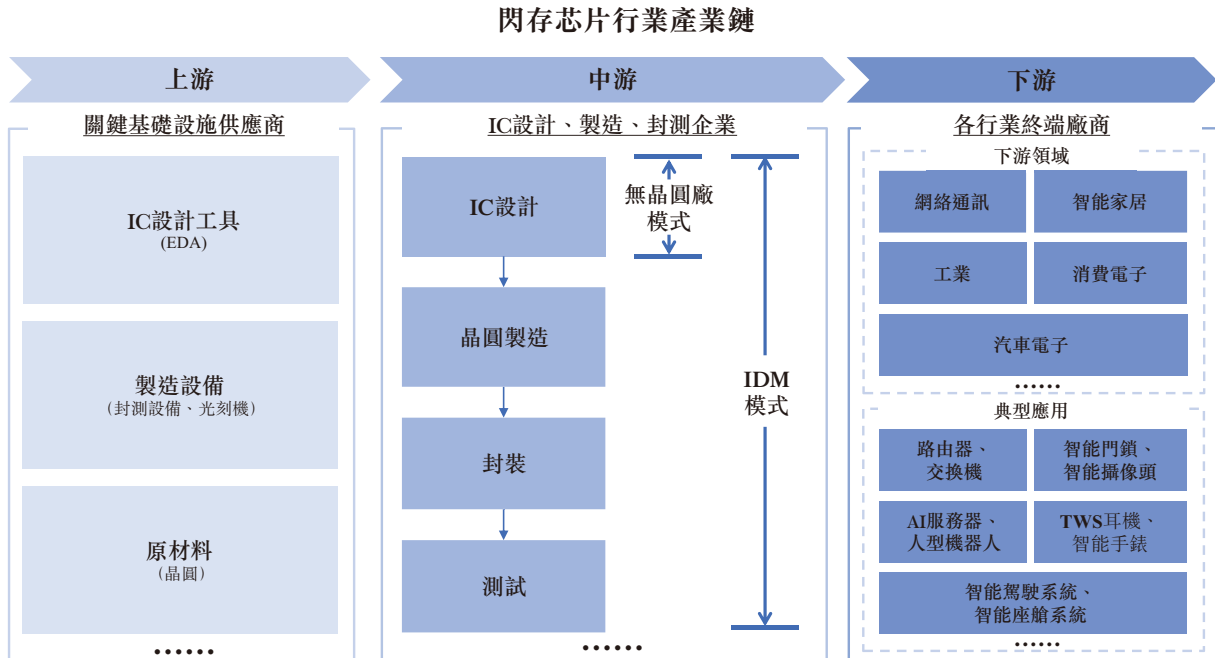
- **SLC NAND Flash**：SLC NAND Flash容量相對較大，具有單位存儲成本較低、擦寫速度較快等特點，通常用於大容量代碼的存儲和快速擦寫。
- **數據型閃存芯片**：數據型閃存芯片是專為存儲系統運行過程中大容量數據的閃存芯片，存儲容量更大，並追求更低的存儲成本，但可靠性、擦寫壽命不如代碼型閃存芯片。數據型閃存芯片包括MLC、TLC、QLC NAND Flash及3D NAND Flash。

### 閃存芯片行業產業鏈

閃存芯片產業鏈上游是各類關鍵基礎設施供應商，主要包括EDA等閃存芯片設計工具、封測設備、光刻機等製造設備及晶圓等原材料的供應商。產業鏈中游涵蓋閃存芯片設計、晶圓製造、封測等環節的企業。閃存芯片的應用場景十分豐富，產業鏈下游包括網絡通訊、智能家居、工業、消費電子、汽車電子等各行業終端系統廠商。

IC設計是閃存芯片產業鏈中游的核心環節，直接決定了閃存芯片的性能、功耗、可靠性及成本效益。從事IC設計業務的公司按照商業模式不同可分為集成設備製造商(IDM)和無晶圓廠企業。IDM是指整合了IC設計、晶圓製造、封測及銷售全流程的企業，屬於重資產運營；無晶圓廠企業是指僅從事IC設計業務，將晶圓製造等環節委託給代工廠的企業，屬於輕資產運營，其避免了自建晶圓廠及其運營的高額成本，可將資源集中投入於IC設計，同時脫離維護自有生產線的約束。因此，該等企業能在選擇生產工藝與設計架構等技術路徑上保持高度靈活性，是推動閃存芯片行業技術進步和產品創新研發的關鍵力量。下圖載列閃存芯片行業產業鏈：

## 行業概覽



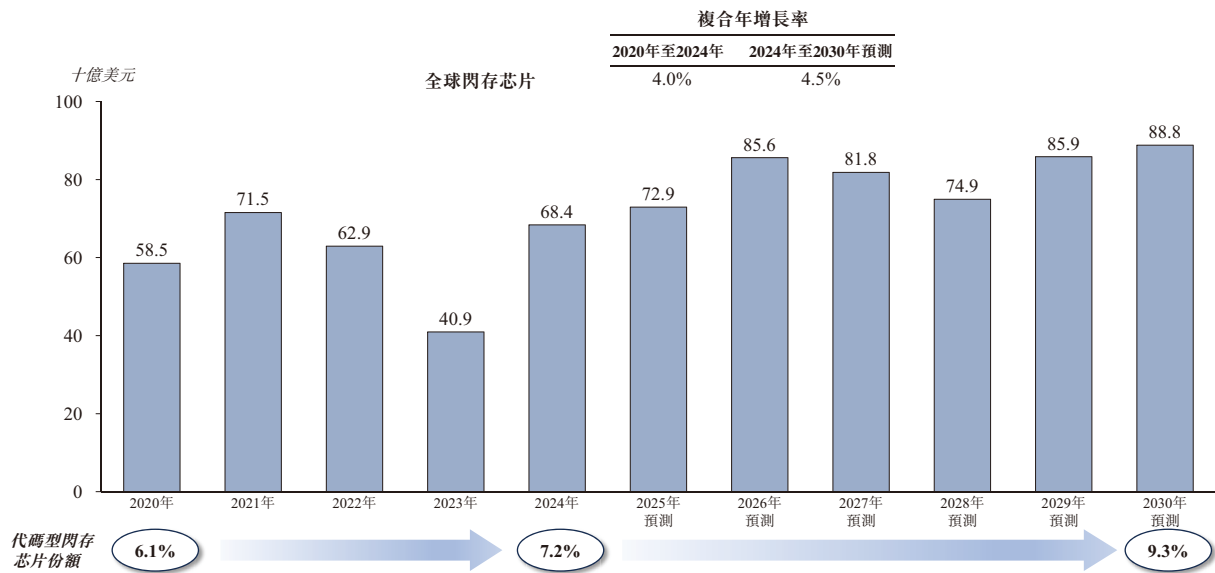
資料來源：灼識諮詢

### 全球閃存芯片行業市場規模

閃存芯片行業存在一定的週期性，通常以三至四年為一個週期，因此短期市場表現存在波動性。受新冠疫情的影響，閃存芯片企業面臨原材料供應短缺，疊加全球經濟下滑，以收入計，全球閃存芯片市場規模一度從2020年的585億美元下降至2023年的409億美元。隨著經濟復甦，全球閃存芯片市場規模在2024年迎來拐點，目前市場正處於快速回升階段。以收入計，全球閃存芯片的市場規模於2024年增至684億美元，同比增長67.0%。同時，AI技術的成熟及廣泛應用已成為閃存芯片行業市場關鍵驅動力，預計將推動市場規模持續增長。全球閃存芯片的市場規模預計將於2030年達888億美元，2024年至2030年的複合年增長率達4.5%。在此情況下，AI技術在邊緣設備中的加速滲透為代碼型閃存芯片帶來強勁的市場動能，該種芯片為提升本地化代碼存儲與執行的即時效能及可靠性的關鍵元件。因此，代碼型閃存芯片的整體閃存芯片市場份額持續增加，由2020年的6.1%增至2024年的7.2%，並預期於2030年達9.3%。

## 行業概覽

### 全球閃存芯片市場規模<sup>(1)</sup>，以收入計，2020年至2030年預測



註：

(1) 閃存芯片的市場規模包括代碼型閃存芯片及數據型閃存芯片的市場規模。

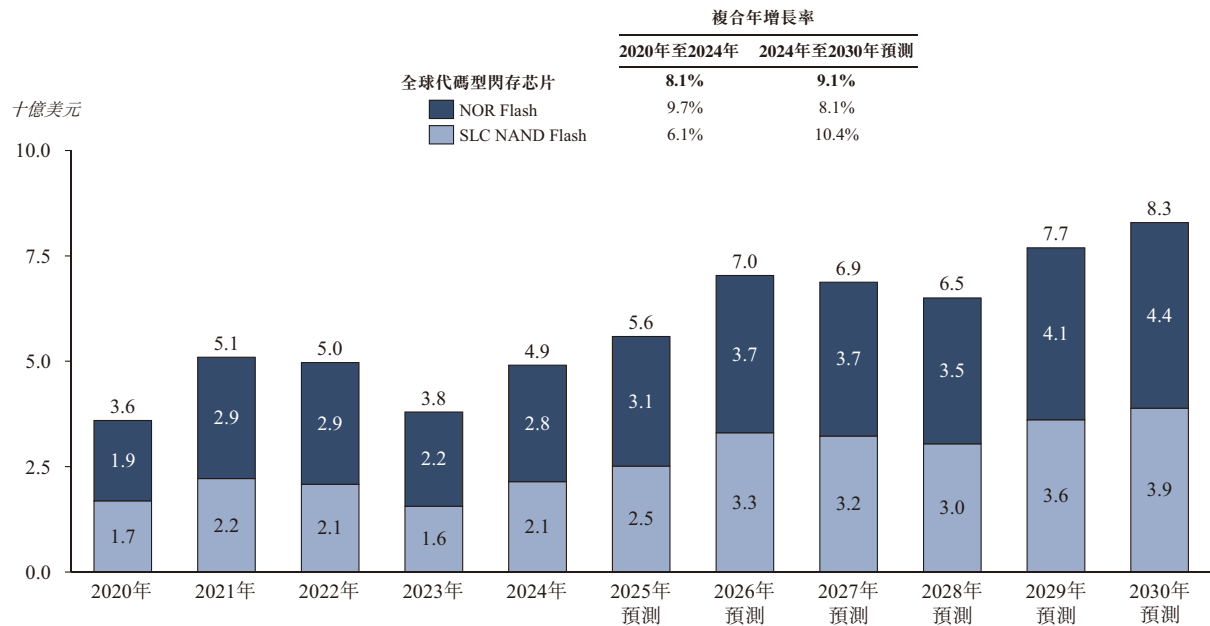
資料來源：行業專家訪談，行業公開資料，灼識諮詢

### 全球代碼型閃存芯片按產品類型劃分的市場規模

代碼型閃存芯片主要分為NOR Flash和SLC NAND Flash兩類。NOR Flash通常用於中小容量代碼的存儲和快速讀取，以及5G基站、汽車電子等對可靠性要求較高的應用場景；SLC NAND Flash通常用於大容量代碼的存儲和快速擦寫操作。以收入計，全球NOR Flash和SLC NAND Flash的市場規模分別從2020年的19億美元和17億美元增長至2024年的28億美元和21億美元，預計將於2030年分別增長至44億美元和39億美元，2024至2030年複合年增長率分別達到8.1%和10.4%。

## 行業概覽

### 全球代碼型閃存芯片市場規模，以收入計，按產品類型劃分，2020年至2030年預測



資料來源：行業專家訪談，行業公開資料，灼識諮詢

### 全球代碼型閃存芯片按下游應用場景劃分的市場規模

隨著各行業數字化、智能化進程的推進，全球範圍內各個下游應用場景對代碼型閃存芯片的需求不斷增長，推動市場規模持續擴容。其中，網絡通訊、智能家居、工業、消費電子、汽車電子是當前代碼型閃存芯片的核心應用場景，2024年，對應的市場規模佔整體代碼型閃存芯片市場規模分別為21.6%、6.8%、15.7%、25.2%及21.7%。

在網絡通訊領域，路由器和光貓為提高通訊效率、降低延遲並減少雲端依賴，需要將網絡帶寬資源智能配置算法存儲到本地設備中，這驅動了對代碼型閃存芯片的需求。以銷售收入計，2024年，全球網絡通訊領域的代碼型閃存芯片市場規模為11億美元，預計將於2030年增長至18億美元，複合年增長率達到9.4%。

在智能家居領域，隨著物聯網技術的普及以實現多設備協同、實時響應等功能，智能家居產品操作系統逐漸升級，產生大量固件和代碼存儲需求，推動了代碼型閃存芯片市場規模擴容。以收入計，2024年，全球智能家居領域的代碼型閃存芯片市場規模為3億美元，預計將於2030年增長至6億美元，複合年增長率達到9.7%。

在工業領域，隨著製造業的智能化升級，越來越多的智能工業設備開始配置各種邊緣計算功能，產生固件和代碼存儲需求，推動代碼型閃存芯片在工業領域的應用增

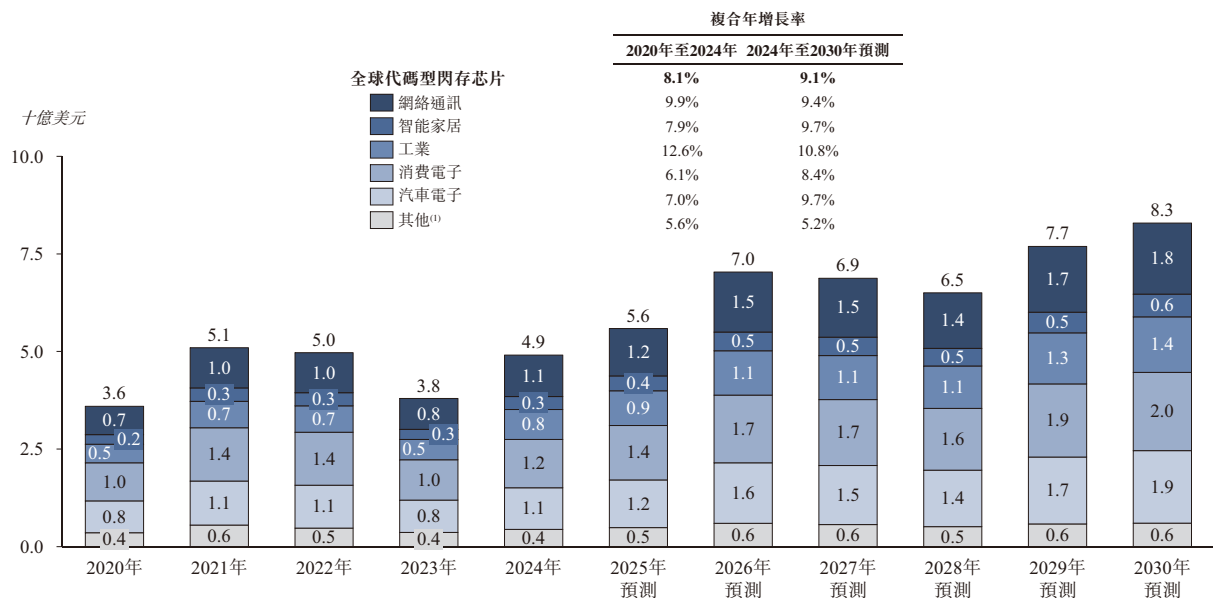
## 行業概覽

長。以收入計，2024年，全球工業領域的代碼型閃存芯片市場規模為8億美元，預計將於2030年增長至14億美元，複合年增長率達到10.8%。

在消費電子領域，為提升用戶使用體驗，本地部署大模型的產品滲透率不斷提高，衍生了大量固件和代碼存儲需求，推動代碼型閃存芯片快速增長。以收入計，2024年，全球消費電子領域的代碼型閃存芯片市場規模為12億美元，預計將於2030年增長至20億美元，複合年增長率達到8.4%。

在汽車電子領域，智能汽車滲透率的快速提升，以及智能座艙、智能駕駛解決方案等功能對單車閃存容量和數據保持可靠性提出更高要求，推動代碼型閃存芯片在汽車電子領域的應用不斷增長。以收入計，2024年，全球汽車電子領域的代碼型閃存芯片市場規模為11億美元，預計將於2030年增長至19億美元，複合年增長率達到9.7%。

全球代碼型閃存芯片市場規模，以收入計，  
按應用場景劃分，2020年至2030年預測



註：

- (1) 全球其他領域代碼型閃存芯片市場規模主要包括航空航天、船舶、醫療設備等領域的代碼型閃存芯片市場規模。

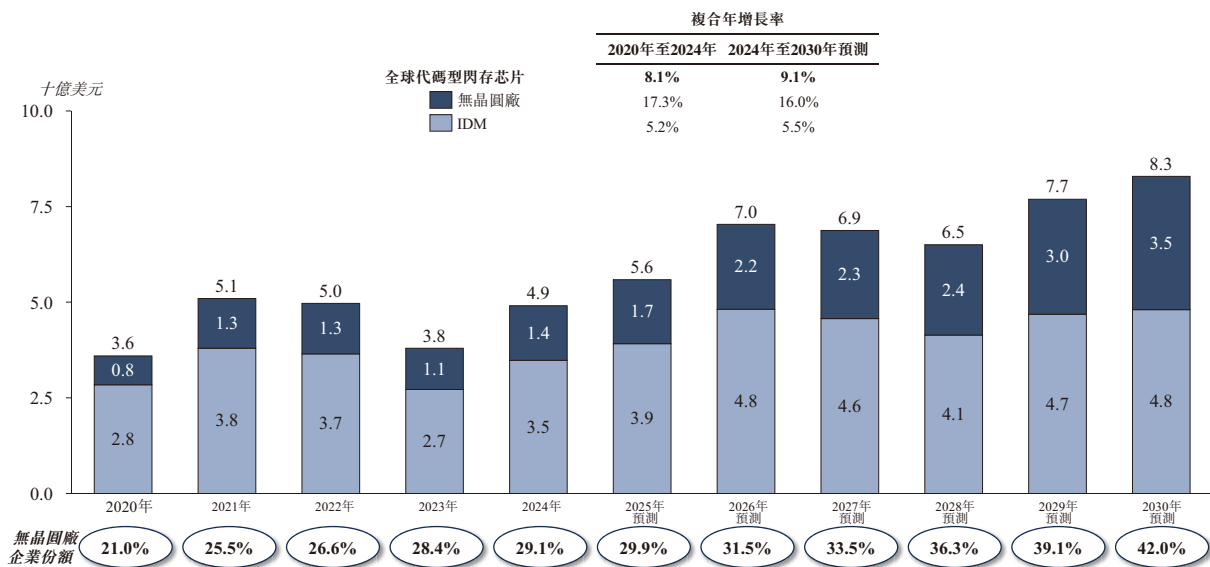
資料來源：行業專家訪談，行業公開資料，灼識諮詢

## 行業概覽

### 全球代碼型閃存芯片按商業模式劃分的市場規模

2024年，全球IDM和無晶圓廠企業的代碼型閃存芯片市場規模分別為35億美元和14億美元。早期，IDM憑借其豐富的技術經驗及產業鏈資源在代碼型閃存芯片市場佔據較高份額。然而，近年來，無晶圓廠企業一直憑藉其多項優勢擴大其市場份額，由2020年的21.0%增至2024年的29.1%，並預期將於2030年達到42.0%。隨著代碼型閃存芯片的應用場景向多領域擴散，不同場景的差異化需求推動行業向定制化程度高、市場迭代快的方向發展。在此背景下，無晶圓廠企業由於無需投入大量資金建設和維護製造工廠，能夠將資源集中投入到IC設計研發中，並能根據市場需求靈活選擇晶圓製造工藝及合作對象，適配當前代碼型閃存芯片行業的發展趨勢。預計2030年，全球無晶圓廠企業的市場規模將增長至35億美元，2024至2030年複合年增長率為16.0%。

全球代碼型閃存芯片市場規模，以收入計，  
按商業模式劃分，2020年至2030年預測



資料來源：行業專家訪談，行業公開資料，灼識諮詢

### 全球代碼型閃存芯片按區域劃分的市場規模

中國作為全球領先的製造大國，其龐大的智能終端製造需求為代碼型閃存芯片帶來了廣闊的市場機遇，推動代碼型閃存芯片市場規模不斷擴張。2020年至2024年，中國代碼型閃存芯片市場規模從19億美元增至26億美元，複合年增長率為8.9%。預計到2030年，中國代碼型閃存芯片市場規模將達到46億美元，佔全球市場的55.4%，複合年增長率為9.9%。與此同時，中國芯片企業憑借對本土應用場景的深刻理解、核心技術的持續研發突破以及產業鏈協同能力的穩步增強，在產品性能和成本效益方面的競爭力顯著提升，進而受到下游廠商的青睞，自身市場份額預計也將隨之顯著擴大。

## 行業概覽

### 全球閃存芯片行業增長的驅動因素

- **AI時代下閃存芯片行業迎來廣闊發展機遇：**AI時代下，網絡通訊、消費電子、智能家居、工業和汽車等各行各業設備迭代升級加快，智能終端數量不斷增長。此外，大語言模型等AI技術的應用推動各領域數字化轉型進程不斷加速，全球數據量呈現爆發式增長態勢。閃存芯片作為承載設備運行過程中海量代碼與數據信息的關鍵載體，將迎來廣闊發展機遇。
  - **設備智能化升級催生高性能的代碼存儲要求：**AI技術在各類設備的規模化應用推動其智能化級別持續迭代。通過在本地完成AI模型或算法的部署、調用和推理，這些設備正從被動響應指令的載體變為具備自主思考能力的智能體。例如，AIPC通過本地運行大模型實現實時翻譯、文檔總結等功能；智能汽車依託車端內置的AI算法識別路況，自動調整行駛軌跡。這種智能化升級使設備固件代碼量與複雜程度急劇上升。因此，在代碼和程序存儲方面，需要低延遲、高可靠性的閃存芯片，以支撐複雜計算任務的高效執行，並保障系統快速啟動與穩定運行。
  - **海量數據增長驅動高規格的數據存儲需求：**各類智能終端中，多模態交互、大模型訓練等AI賦能場景不斷湧現，驅動數據規模持續擴張。例如，AI手機實現運動狀態識別、語音助手對話等功能時，需存儲的圖像、語音、多維傳感器數據等非結構化、多模態數據量顯著增長。同時，設備內置的AI大模型需頻繁讀寫大規模參數數據，以支持各類智能化功能落地。因此，需要大容量、高數據吞吐率的閃存芯片，滿足AI場景下海量數據的實時流轉與高效處理需求。
- **新興應用場景開闢增量市場：**近年來，AI數據中心、人形機器人、低空經濟飛行器等新興應用場景不斷湧現。這些新興應用場景不僅產生了海量複雜數據和實時控制指令，對數據的實時處理、代碼的快速加載與安全執行也提出了極高要求，驅動了具備先進數據處理能力、低延遲、高可靠性的閃存芯片的需求。在此背景下，不斷拓展的應用場景為閃存芯片行業開闢了廣闊的增量市場。
- **有利的政策與法規支持：**閃存芯片為各類設備提供關鍵存儲支撐，成為全球科技競爭的重要方向，全球各地政府均出台支持政策推動其發展。在中國，工業和信息化部聯合其他五部門於2023年10月聯合印發《算力基礎設施高質量發展行動計劃》，提出到2025年中國先進存儲容量佔比達到30%以上，進一步推動閃存芯片升級；在美國，國會於2022年8月通過了《芯片與科學法案》，提出向

## 行業概覽

半導體行業提供資金支持和稅收減免，以鼓勵尖端芯片研發；在歐洲，歐盟委員會於2022年2月發佈《芯片法案》，指明歐盟將加強其在先進存儲芯片技術的研發與量產能力，為行業發展錨定方向。

### 全球閃存芯片行業發展趨勢

- **新材料和新器件技術協同突破：**材料層面，氮化硅、氧化鈣等先進存儲材料的應用，為閃存芯片性能突破奠定底層基礎，有望推動其向更大存儲容量、更快讀寫速度方向演進。器件層面，結構優化成為核心突破路徑，芯片堆疊技術將持續進階，通過立體堆疊在緊湊空間內實現容量和功能的躍升。這些技術突破共同為閃存芯片拓展更多應用場景提供支撐。
- **CIM等新型技術迭代推動閃存芯片能效突破：**隨著AI技術的快速普及，智能終端需處理的數據與代碼量大幅增加。傳統芯片運算架構高度依賴數據傳輸，日益面臨帶寬受限、能效低下等瓶頸。在此背景下，近存計算技術應運而生，該技術透過將運算單元置於存儲單元附近，以縮短數據傳輸距離，成為緩解該等瓶頸的過渡性解決方案。在先進封裝技術與新型存儲介質等技術的驅動下，該技術正逐步邁向更先進的CIM，這項突破性技術透過將運算單元直接嵌入存儲單元，突破了傳統芯片架構的限制。CIM技術充分利用存儲器件的物理特性，在數據存儲位置直接執行運算，完全避免數據移動所伴隨的能耗與延遲，從而盡量提高閃存芯片的能效。
- **ReRAM等新型存儲器商業化落地加速：**ReRAM具備高速讀寫、超低功耗、高工藝兼容性與CIM適配優勢，契合邊緣AI中智能終端的本地高精度推理需求；FRAM兼具ROM與RAM特性，具備低功耗優勢；MRAM憑借高速讀寫與高擦寫耐久性，適配汽車電子等對存儲穩定性要求嚴苛的場景。目前各類新型存儲器正逐步向汽車電子、工業自動化等領域滲透，隨著場景適配深化與技術成熟，預期將成為傳統閃存芯片的重要補充，商業化應用邊界持續拓寬。
- **SLC NAND Flash持續向先進製程節點迭代：**SLC NAND Flash的製程正加速向更先進的節點迭代，推動芯片性能持續提升。其正從40nm發展至目前主流的3xnm和2xnm節點，並向1xnm演進，1xnm將成為新基準。這一趨勢將有助於芯片成本、功耗進一步降低，同時提升數據讀取速度與可靠性，為更多高性能存儲應用場景提供支撐。

## 行業概覽

- NOR Flash工藝平台不斷升級：**隨著行業對降本增效、跨場景適配的需求升級，NORD等新工藝平台加速湧現，致力於在功耗、成本、擦寫性能之間實現更優平衡。NORD既具備ETOX的寬溫適應性、長數據保持能力，又兼具SONOS的尺寸小、功耗低、擦寫快優勢，可覆蓋更廣泛的容量需求且成本競爭力突出。同時，NORD工藝平台作為純國產化平台，其應用能顯著降低對進口工藝的依賴，為存儲產業鏈自主可控築基。憑借諸多優勢，NORD工藝平台有望持續在眾多領域中深化應用。下表載列NOR Flash工藝平台概覽：

NOR Flash工藝平台概覽

| 平台          | ETOX  | SONOS  | NORD  |
|-------------|---|--|---|
| 技術來源        | <ul style="list-style-type: none"> <li>海外領先廠商</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>海外領先廠商</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>國內自主技術</li> </ul>  |
| 工作溫度        | <ul style="list-style-type: none"> <li>-40℃-125℃</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-40℃-85℃</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-40℃-125℃</li> </ul>   |
| 擦寫性能        | <ul style="list-style-type: none"> <li>擦寫次數：~100k</li> <li>扇區擦除時間：~45ms</li> <li>塊擦除時間(64kByte)：~250ms</li> <li>芯片擦除時間(4Mb)：~1,500ms</li> <li>頁面編程時間：0.3ms-0.4ms</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>擦寫次數：~100k</li> <li>扇區擦除時間：~16ms</li> <li>塊擦除時間(64kByte)：~16ms</li> <li>芯片擦除時間(4Mb)：~16ms</li> <li>頁面編程時間：~2ms</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>擦寫次數：~200k</li> <li>扇區擦除時間：~2.8ms</li> <li>塊擦除時間(64kByte)：~2.8ms</li> <li>芯片擦除時間(4Mb)：~5ms</li> <li>頁面編程時間：~1ms</li> </ul> |
| 最大功耗        | <ul style="list-style-type: none"> <li>~25mA</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>~4mA</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>~5mA</li> </ul>  |
| 數據留存壽命      | <ul style="list-style-type: none"> <li>25℃下可保存約20年</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>25℃下可保存約20年</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>25℃下可保存約50年</li> </ul>   |
| 存儲單元面積(4Mb) | <ul style="list-style-type: none"> <li>~0.53mm<sup>2</sup></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>~0.18mm<sup>2</sup></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>~0.16mm<sup>2</sup></li> </ul>   |

資料來源：行業專家訪談，行業公開資料，灼識諮詢

## 全球代碼型閃存芯片行業競爭格局

### 全球代碼型閃存芯片行業參與者

全球代碼型閃存芯片行業參與者包括IDM和無晶圓廠企業。由於其業務架構與資源分配的顯著差異，IDM專注於生產過程的協同效應與穩定性，而無晶圓廠企業則重視設計能力與供應鏈資源的靈活調配。相應地，該等公司的業務表現與價值創造亦有所不同。與生產線更新受自有設備限制的IDM相比，無晶圓廠企業可靈活整合外部先進製造工藝及資源，因此擁有更強的技術迭代能力。他們可敏銳地捕捉到市場對代碼型閃存芯片

## 行業概覽

的各類需求變化，更精準、迅速地進行產品創新或性能優化，因此受到眾多領域下游客戶的青睞。憑借上述優勢，無晶圓廠企業的市場份額有望持續提升，在代碼型閃存芯片市場中佔據越來越重要的地位。

### 全球代碼型閃存芯片行業的無晶圓廠企業排名

2024年，以收入計，全球代碼型閃存芯片市場的無晶圓廠企業市場規模達1,427.8百萬美元。2024年以代碼型閃存芯片收入計，本公司在全球所有無晶圓廠企業中排名第六，市場份額為3.7%。

### 全球代碼型閃存芯片行業的無晶圓廠企業排名，以代碼型閃存芯片收入計<sup>(1)</sup>，2024年

| 排名       | 企業                 | 收入<br>(百萬美元)    | 市場份額 <sup>(2)</sup><br>(%) |
|----------|--------------------|-----------------|----------------------------|
| 1        | 公司A <sup>(3)</sup> | ~586.3          | 41.1%                      |
| 2        | 公司B <sup>(4)</sup> | ~201.0          | 14.1%                      |
| 3        | 公司C <sup>(5)</sup> | ~162.1          | 11.4%                      |
| 4        | 公司D <sup>(6)</sup> | ~125.8          | 8.8%                       |
| 5        | 公司E <sup>(7)</sup> | ~57.7           | 4.0%                       |
| <b>6</b> | <b>本公司</b>         | <b>53.4</b>     | <b>3.7%</b>                |
|          | 小計                 | <b>~1,186.3</b> | <b>83.1%</b>               |

註：

- (1) 企業的代碼型閃存芯片收入指NOR Flash和SLC NAND Flash的合計銷售收入。
- (2) 市場份額通過將企業的代碼型閃存芯片收入除以全球代碼型閃存芯片行業的無晶圓廠企業市場規模得到。
- (3) 公司A是一家上市公司，成立於2005年，總部位於中國北京，從事存儲器產品、微控制器及傳感器解決方案的設計、開發及銷售。
- (4) 公司B是一家非上市公司，成立於2019年，總部位於中國香港，從事高性能非易失性閃存產品的設計、開發和銷售。
- (5) 公司C是一家上市公司，成立於2016年，總部位於中國上海，從事低功耗SPI NOR Flash和高可靠性IIC EEPROM存儲器芯片的研發、設計和銷售。
- (6) 公司D是一家上市公司，成立於2005年，總部位於中國北京，從事計算、存儲、模擬芯片的研發與銷售。
- (7) 公司E是一家上市公司，成立於2014年，總部位於中國上海，從事中小容量NAND、NOR和DRAM的研發、設計與銷售。

資料來源：行業專家訪談，上市公司公開文件，灼識諮詢

## 行業概覽

2024年，以收入計，全球SLC NAND Flash及NOR Flash市場的無晶圓廠企業市場規模分別達到463.2百萬美元及964.6百萬美元。於2024年，以SLC NAND Flash收入計，本公司在全球所有無晶圓廠企業中排名第四，市場份額為6.6%。於2024年，以NOR Flash收入計，本公司在全球所有無晶圓廠企業中排名第五，市場份額為2.3%。

| 全球SLC NAND Flash行業的無晶圓廠企業排名，<br>以SLC NAND Flash收入計，2024年 |                    |              |                            | 全球NOR Flash行業的無晶圓廠企業排名，<br>以NOR Flash收入計，2024年 |                    |              |                            |
|--|--------------------|--------------|----------------------------|--|--------------------|--------------|----------------------------|
| 排名   | 企業                 | 收入<br>(百萬美元) | 市場份額 <sup>(1)</sup><br>(%) | 排名   | 企業                 | 收入<br>(百萬美元) | 市場份額 <sup>(1)</sup><br>(%) |
| 1  | 公司B                | ~201.0       | 43.4%                      | 1  | 公司A                | ~534.2       | 55.4%                      |
| 2  | 公司A                | ~52.1        | 11.3%                      | 2  | 公司C                | ~162.1       | 16.8%                      |
| 3  | 公司E                | ~52.1        | 11.2%                      | 3  | 公司D                | ~124.4       | 12.9%                      |
| 4  | 本公司                | 30.7         | 6.6%                       | 4  | 公司G <sup>(3)</sup> | ~46.4        | 4.8%                       |
| 5  | 公司F <sup>(2)</sup> | ~27.0        | 5.8%                       | 5  | 本公司                | 22.7         | 2.3%                       |
|  | 小計                 | ~362.9       | 78.3%                      |  | 小計                 | ~889.8       | 92.2%                      |

註：

- (1) 市場份額通過將企業的SLC NAND Flash或NOR Flash收入除以全球SLC NAND Flash或NOR Flash行業的無晶圓廠企業市場規模得到。
- (2) 公司F是一家上市公司，成立於1998年，總部位於中國台灣，從事利基型存儲芯片及模擬芯片的研發、設計與銷售。
- (3) 公司G是一家上市公司，成立於2015年，總部位於中國安徽，從事NOR Flash和MCU的研發、設計與銷售。

資料來源：行業專家訪談，上市公司公開文件，灼識諮詢

### 全球閃存芯片行業進入壁壘

- **產品開發壁壘：**閃存芯片是數據存儲的核心組件，其可靠性直接關係到終端設備的數據安全性和系統穩定性。鑒於閃存芯片應用場景分散，其必須能夠在各種極端條件下穩定工作，並具備長期的數據保持能力。為了滿足在容量、電壓、封裝及性能方面的多種不同需求，芯片企業需要投入大量的研發資源開發多種規格的產品組合，並進行嚴格的質量控制和可靠性測試。新進入者難以構建完善的產品開發及質控工作流體系以確保產品廣度與可靠性，這構成了本行業的進入壁壘。
- **技術研發壁壘：**閃存芯片行業是技術密集型行業，且由於其在設計過程中需攻克功耗、存儲容量、讀寫速度等多性能之間的平衡難題，具有更高的技術門檻。這種複雜的技術研發能力依賴長期研發積累與大量知識產權儲備，對新進入者構成了極高的門檻。
- **供應鏈管理壁壘：**在全球半導體供應鏈環境的日益複雜的背景下，芯片企業需要與原材料供應商、晶圓代工廠、封測廠商建立良好的合作關係，並通過多

## 行業概覽

源採購以及建立數字化系統調控存貨等手段及時匹配供應，實現精細化供應鏈管理。此舉有助減輕產能波動及地緣政治不確定性等風險，以免出現交付延遲或中斷的情況，同時提升成本控制能力。新進入者缺乏行業資源與議價能力，短期內難以搭建穩定且具備較強抗風險能力的供應鏈體系。

- **品牌及客戶黏性壁壘：**出於降低風險、保障產品質量的考慮，閃存芯片下游客戶更傾向於選擇經過長期市場檢驗，在產品性能、品質保障和服務能力等方面積累了良好聲譽的芯片企業作為合作對象。此外，閃存芯片下游客戶對供應穩定性和連續性有較高要求，因此，他們也傾向於與現有芯片企業保持長期的合作關係。新進入者需要投入大量時間和資源來建立品牌知名度和客戶信任，構成顯著的挑戰。
- **人才壁壘：**閃存芯片的設計融合了半導體設計、材料科學、微電子工程等多個領域的技術，要求從業人員具備複合型知識儲備。然而此類人才的市場供給有限，且培養週期較長，須在實際業務中積累經驗。新進入者缺乏完善的人才培養體系與業務歷練機會，也難以在短時間內組建匹配度高的成熟團隊，進而制約產品研發與創新進程。

### 全球模擬芯片市場概覽

#### 模擬芯片的定義及分類

模擬芯片是電子系統中實現電能管理與信號處理功能的芯片，主要負責電能的轉換、分配及信號的採集與調理。模擬芯片產品種類繁多，涵蓋AC-DC及DC-DC轉換器、馬達芯片、保護芯片、傳感芯片、接口芯片、時鐘芯片、放大器芯片及模數轉換芯片等，被廣泛應用於新能源汽車的車載系統、掃地機器人、智能門鎖的電源和傳感系統，以及工業自動化設備的電機控制模塊及高精度測量反饋環節等場景。

#### 全球模擬芯片市場規模

2020年至2022年，全球模擬芯片市場規模從557億美元快速增長至890億美元。然而，受經濟低迷、下游應用場景需求疲軟、市場供過於求導致的價格下降等因素影響，全球模擬芯片市場規模在2022至2024年經歷了一定程度的下滑。展望未來，在AI技術加速滲透背景下，各行各業終端對本地決策、數據處理需求不斷攀升，帶動模擬芯片需求持續上漲。同時，模擬芯片在製程工藝、可靠性、集成度及精度等關鍵性能指標上的

## 行業概覽

持續升級推動單位產品價格上漲。在需求擴容、價值升級的雙重驅動下，全球模擬芯片市場規模預計將持續增長，從2024年的796億美元增長至2030年的1,195億美元，複合年增長率達到7.0%。

### 全球MCU市場概覽

#### MCU的定義與分類

MCU是整合處理器、存儲器、計時器、計數器和多個I/O接口的單芯片運算系統。MCU可透過執行預先編程的指令，實現設備或系統的實時控制、信號處理和功耗管理。MCU具有高集成度和低功耗的特性，可以低成本、小尺寸嵌入到各種電子設備中，實現智能控制。MCU為汽車電子、工業自動化和智能家居產品等領域不可或缺的基礎硬件。MCU依處理器位寬分類，主要可分為8-bit MCU、16-bit MCU及32-bit MCU，其中32-bit MCU擁有高運算能力、高集成度及豐富的周邊資源。32-bit MCU適用於高複雜度的智能控制與邊緣數據處理等場景，已成為目前的市場主流。

#### 全球MCU市場規模

在汽車電子、工業自動化、智能家居產品等領域快速發展的帶動下，全球MCU需求保持穩定成長。全球MCU的市場規模從2020年的234億美元增長至2024年的299億美元，期間複合年增長率為6.3%。為了滿足這些領域日益增長的智能化需求，MCU在性能和技術價值上均實現提升。這種進步連同下游需求的擴大，共同推動了市場規模的持續增長。預計到2030年，全球MCU市場規模將達到520億美元，2024年至2030年的複合年增長率為9.7%。

#### 資料來源

就[編纂]而言，我們委聘獨立市場研究顧問灼識諮詢對全球閃存芯片行業進行分析並編製報告。灼識諮詢報告由灼識諮詢編製，不受本集團及其他利益相關方的影響。我們已同意就編製及使用灼識諮詢報告向灼識諮詢支付合共人民幣400,000元的費用，且我們認為該費用與市場費率一致。灼識諮詢是一家在香港成立的諮詢公司，為多個行業提供專業的行業諮詢服務。灼識諮詢的服務包括行業諮詢服務、商業盡職調查及戰略諮詢。

灼識諮詢利用各種資源進行一手及二手研究。一手研究涉及訪談主要行業專家及領先行業參與者。二手研究涉及分析來自各種公開數據來源的數據。委託報告中的市場預測乃基於以下關鍵假設：(i)鑒於中國的政治制度持久穩定、社會治理有效及經濟基礎穩健，預計預測期內中國的整體社會、經濟及政治環境將保持穩定；(ii)根據中國

---

## 行業概覽

---

國家統計局的資料，中國的國內生產總值(「GDP」)、工業增加值及城鎮化率等關鍵經濟指標於過去十年呈上升趨勢。因此，我們認為，隨著城市化進程的持續，中國的經濟和行業發展可能在預測期內保持穩定的增長趨勢；(iii)相關關鍵行業驅動因素(如AI時代下閃存芯片行業迎來廣闊發展機遇、新興應用場景開闢增量市場、有利的政策與法規支持)可能會在整個預測期內推動全球閃存芯片行業的持續增長；及(iv)不會發生可能對相關市場及行業造成重大或根本性影響的極端不可抗力事件或頒佈不可預見的行業法規。

除另有指明外，本節所載的所有數據及預測均來自灼識諮詢的諮詢報告。經合理審慎行事後，董事確認，自諮詢報告日期以來，整體市場資料並未發生任何令數據受到重大限制、自相矛盾或負面影響的不利變動。