

行業概覽

本章節及本文件其他章節所載的資料及統計數據乃摘錄自我們委託弗若斯特沙利文編製的報告以及摘錄自多份政府官方刊物及其他公開刊物。我們委聘弗若斯特沙利文就[編纂]編製一份獨立行業報告弗若斯特沙利文報告。我們相信，該等來源為有關資料及統計數據的適當來源，而我們於選擇及識別指定資料來源、彙編、摘錄及轉載資料以及確保資料並無重大遺漏方面已採取合理謹慎的措施。我們、獨家保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]或我們或彼等各自的任何董事、高級管理層、代表或參與[編纂]的任何其他人士並無獨立核實政府官方來源資料，亦無就其準確性作出任何聲明。

資料來源

我們委聘獨立市場研究顧問弗若斯特沙利文對智能顯示芯片和智能感控芯片市場進行分析並編製弗若斯特沙利文報告。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(其中包括)行業諮詢、市場戰略諮詢及企業培訓。就其提供的市場研究服務，我們已向弗若斯特沙利文支付費用人民幣500,000元，我們認為該費用符合市場價格。

在編纂及編製弗若斯特沙利文報告時，弗若斯特沙利文進行了(1)一手研究，包括訪談行業參與者、競爭對手、下游客戶及公認的第三方行業協會；及(2)二手研究，包括審閱公司年報、相關官方機構的數據庫以及弗若斯特沙利文在過去幾十年建立的獨家數據庫。弗若斯特沙利文報告中的市場預測乃基於預測期內的以下主要假設：(i)所討論的中國市場的社會、經濟及政治狀況在預測期內將保持穩定；(ii)中國智能顯示芯片和智能感控芯片市場的政府政策在預測期內將保持一致；及(iii)智能顯示芯片和智能感控芯片市場將受弗若斯特沙利文報告中所述因素的推動。

除另有說明外，本節所載的所有數據及預測均源自弗若斯特沙利文報告。該委託報告由弗若斯特沙利文獨立編製，未受本公司或其他利益相關方影響。我們的董事確認，就彼等所知，經作出合理查詢後，自弗若斯特沙利文報告日期以來，市場資料並無任何重大不利變動，而該等變動可能限制、抵觸本節資料或對其構成影響。

AI時代下智能顯示芯片與智能感控芯片市場的宏觀背景

AI發展歷程分析

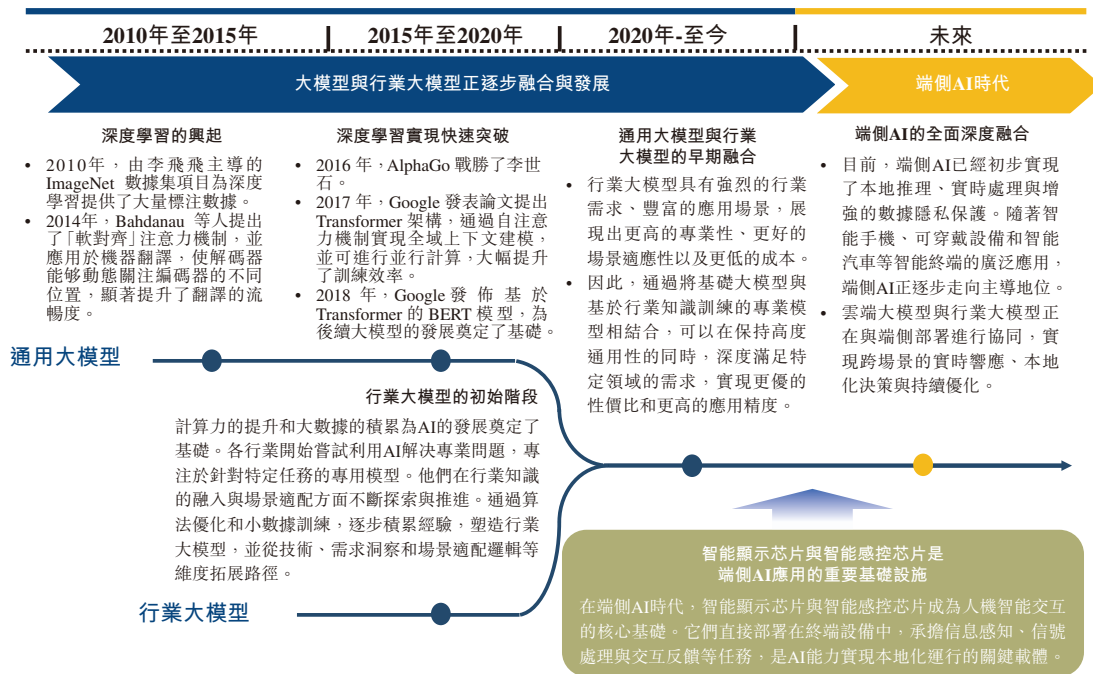
人工智能作為信息技術演進的重要驅動力，正在深刻改變智能化發展的方向。從早期以算法和算力突破為主的判別式學習階段，到深度學習推動的感知智能階段，再

行業概覽

到以大模型為核心的生成式智能階段，AI技術在算力、算法與數據的共同驅動下不斷演進，應用邊界持續拓展。近年來，隨著邊緣計算、模型壓縮與能效優化技術的成熟，AI的重心逐步由雲端向終端延伸，形成雲、邊、端協同的智能體系。這一變化標誌著AI正從集中式智能走向分佈式、場景化與實時化的智能形態。

在此背景下，端側AI成為AI發展的新階段。通過在終端設備中直接執行感知、識別與決策任務，端側AI實現了智能功能的本地化與實時響應，使智能體驗更加貼近使用場景。隨著端側算力的提升和多模態交互的普及，終端設備對智能顯示與智能感控芯片的性能提出了更高要求。例如，顯示芯片需具備更強的信號解析與圖像渲染能力，以滿足AI驅動的動態視覺呈現，及感控芯片則需實現更高精度的觸控識別與環境感知，支持語音、姿態等多維度的人機交互。AI的持續演進由此帶動了顯示與感控芯片在終端設備的結構升級與價值提升，成為智能生態構建中不可或缺的核心環節。

全球人工智能的發展歷程



資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

AI時代下終端設備的演變趨勢分析

隨著AI技術的持續演進，其影響力正不斷向各類終端設備延伸，推動智能化水平加速提升。AI的深度滲透使終端具備更強的感知、理解與響應能力，顯示、語音、觸控等交互形式日益豐富，設備從被動執行工具逐步演化為主動交互、實時學習的智能節點。智能手機、可穿戴設備、車載座艙、工業終端等產品正處於由功能型向智能型升級的階段，市場智能化替代進程明顯加快。

終端設備的智能化升級催生出新一輪的替換與增量需求。隨著交互體驗、算力性能與內容呈現方式的不斷提升，傳統終端產品面臨更高的功能門檻與體驗標準，推動新一代智能終端的加速普及。此外，AI技術的深度滲透也帶來了新興應用場景的湧現，如智能家居、機器人、AR/VR、車載輔助駕駛及工業視覺檢測等領域，正形成多樣化、場景化的智能交互需求。這些變化共同驅動了對智能顯示與感控芯片的廣泛應用需求。

AI賦能下智能顯示芯片與智能感控芯片的下游應用領域變革與產品升級



資料來源：弗若斯特沙利文

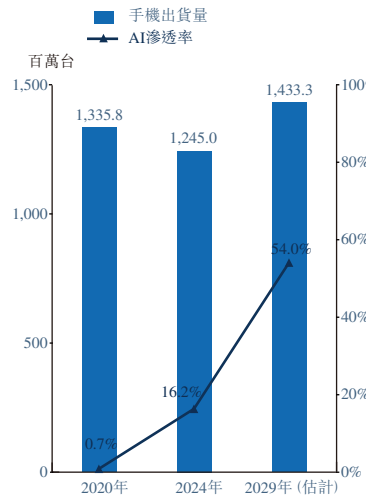
行業概覽

驅動全球顯示與感控芯片增長的關鍵下游應用發展趨勢

手機出貨量和AI滲透率，

全球，2020年及2024年及2029年(估計)

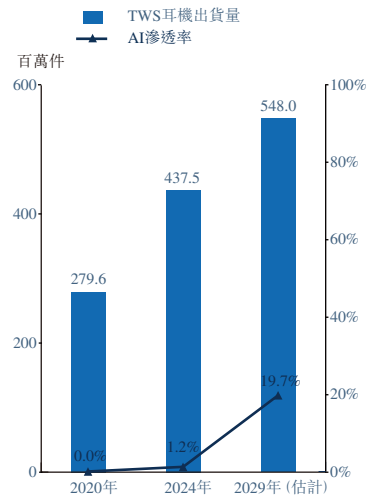
複合年增長率 20年至24年	複合年增長率 25年(估計) 至30年(估計)
-1.7%	2.9%



TWS耳機出貨量和AI滲透率，

全球，2020年及2024年及2029年(估計)

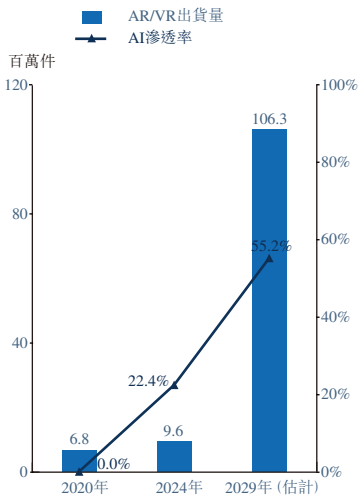
複合年增長率 20年至24年	複合年增長率 25年(估計) 至30年(估計)
11.8%	4.6%



AR/VR出貨量和AI滲透率，

全球，2020年及2024年及2029年(估計)

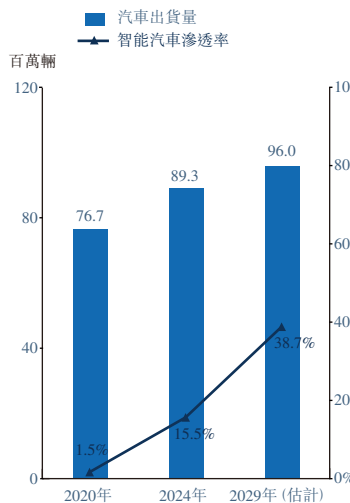
複合年增長率 20年至24年	複合年增長率 25年(估計) 至30年(估計)
9.0%	61.8%



汽車出貨量和智能汽車滲透率，

全球，2020年及2024年及2029年(估計)

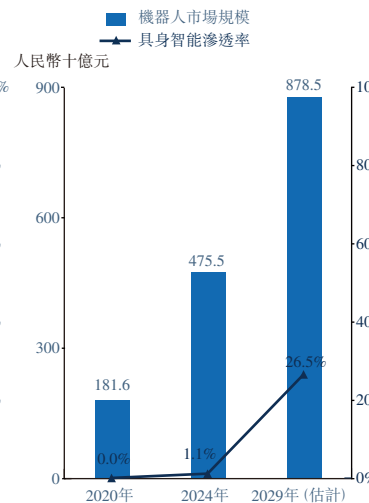
複合年增長率 20年至24年	複合年增長率 25年(估計) 至30年(估計)
3.9%	1.5%



機器人市場規模及具身智能滲透率，

全球，2020年及2024年及2029年(估計)

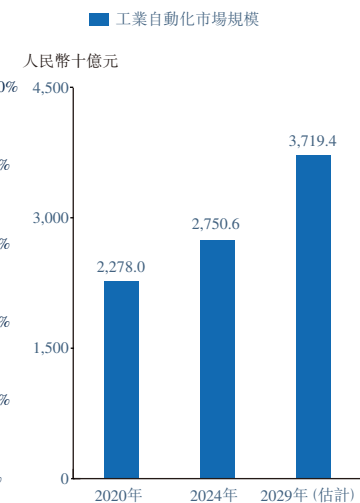
複合年增長率 20年至24年	複合年增長率 25年(估計) 至30年(估計)
27.2%	13.1%



工業自動化市場規模，

全球，2020年及2024年及2029年(估計)

複合年增長率 20年至24年	複合年增長率 25年(估計) 至30年(估計)
4.8%	6.2%



資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

消費電子領域

2024年全球智能手機出貨量約為13億台，預計到2029年將增長至14億台，複合年增長率約2.9%。AI手機具備更強的語音識別、圖像處理與任務協同能力，顯著提升了人機交互與系統能效表現，出貨量預計將由2024年的1億台增長至2029年的8億台，滲透率由9.6%提升至54.0%。2024年全球TWS耳機出貨量約為4億台，預計到2029年將增長至5億台。AI耳機憑藉語音識別、環境感知與自適應降噪能力，在音頻交互與能效管理方面表現更為出色，出貨量預計將由2024年的5.3百萬台增長至2029年的1億台，滲透率由1.2%提升至19.7%。2024年全球AR/VR設備出貨量約為9.6百萬台，預計到2029年將增長至1億台。AI技術的嵌入使其在視覺識別、空間追蹤與沉浸式交互方面性能顯著提升，應用場景由娛樂拓展至教育、醫療及工業培訓等領域，市場滲透率快速上升。

新一代消費電子產品對顯示與感控芯片提出了更高要求。AI手機對高分辨率顯示、快速響應及低功耗運算的需求持續增長；AI耳機對低延時信號處理、高精度採樣及多模態識別能力的要求顯著提升；AR/VR設備則在超高清顯示、空間定位及實時交互性能方面持續迭代。這些趨勢共同推動顯示芯片在圖像解析、畫質優化與能效控制方向加速升級，帶動感控芯片在多模態感知、信號融合與交互識別領域不斷進步，為智能顯示芯片與智能感控芯片行業在消費電子領域帶來了更大的增量空間。

汽車領域

2024年全球汽車總出貨量約為89.3百萬台，預計到2029年將提升至96.0百萬台。智能汽車憑藉更強大的計算能力與網絡連接功能，能夠更好地支持AI應用的運行，其智能化水平和數據處理能力正持續提升。當前AI在智能汽車領域的滲透率相較其他車型更高，2024年全球智能汽車出貨量約為13.8百萬台，預計到2029年將增長至37.2百萬台，在汽車領域佔據重要市場地位。隨著智能座艙顯示、交互系統與車身控制等功能的廣泛應用，車輛對多屏協同、觸控反饋與環境感知的性能要求持續提升，AI技術的深入融合進一步強化了座艙的人機交互體驗與系統安全水平。汽車智能化的加速演進，正帶動顯示與感控芯片在車載顯示、交互控制及智能駕駛等領域的性能升級與滲透擴張，為智能顯示芯片與智能感控芯片產業在汽車領域創造了新的增長動能。

行業概覽

機器人領域

機器人產業在AI技術與感知算法的推動下持續擴張，2024年全球機器人市場規模約為人民幣4,755億元，預計到2029年將增長至人民幣8,785億元。其中具身智能作為AI時代下機器人產業的核心發展方向，其市場規模呈現出快速增長的趨勢，預計到2029年，全球具身智能市場規模將達到2,328億元。AI技術推動機器人在感知、識別、規劃與控制等環節智能化升級，提升其對高精度顯示、實時交互與多模態感知的需求，推動智能顯示芯片與智能感控芯片在機器人領域的應用。

工業領域

2024年全球工業自動化市場規模為27,506億元，預計將在2029年增長至37,194億元。工業智能化的加速推進，對計算能力、實時性及可靠性提出更高要求，因此工業設備正快速向多屏化和系統化的方向發展。在此背景下，智能顯示芯片與智能感控芯片在工業自動化領域的應用持續深化。

關鍵下游的智能化、AI化，驅動顯示及感控芯片的升級迭代

AI時代背景下對智能顯示芯片和智能感控芯片的全新要求：

- **更高的集成度。**隨著端側AI設備不斷向輕薄化和多功能方向演進，高集成度成為顯示與感控芯片設計的核心要求。以AI手機和AI耳機為例，顯示驅動、觸控感知與信號處理模塊的分立佈局已難以兼顧性能與空間效率。通過採用集成顯示與觸控於一體的TDDI或STD方案，可將顯示驅動與感控電路集成在同一芯片內，顯著縮短信號路徑並減少器件數量，有效提升系統集成度與終端設計靈活性。這種架構不僅符合消費電子輕薄化趨勢，也為AI終端的多功能融合提供了硬件基礎。

行業概覽

- **更強的智能化。**AI的廣泛應用促使顯示與感控芯片從信號採集向邊緣智能處理單元演進。以 scaler 芯片為例，其可在本地完成圖像增強、色彩優化、動態對比度調整等任務，實現視覺質量的實時自適應調節。此外，觸控MCU (TMCU) 集成觸控檢測與算法處理單元，具備自學習與環境自適應能力，可在複雜場景下實現高精度識別與穩定響應。同時，芯片內嵌AI推理能力，使設備能夠獨立識別場景並進行顯示策略優化，從而在複雜應用環境下保持穩定且高效的顯示表現。
- **多模態感知與融合。**隨著人機交互方式的不斷演進，終端設備正從單一觸控向視覺、語音、壓力、距離等多模態感知方向發展。顯示與感控芯片需要具備多通道信號採集與融合能力，實現對多維輸入的並行識別與反饋，從而提供更加自然、流暢的交互體驗。多模態融合的實現，使終端能夠以接近人類感官的方式理解和響應環境。
- **更高算力與系統協同。**AI應用對快速推理與低延遲響應的要求，推動顯示與感控芯片向更高算力密度與數據處理能力演進。芯片需支持高帶寬接口與並行計算架構，以滿足複雜視覺計算、手勢識別及觸覺反饋等任務的實時處理需求，實現數據採集、傳輸與輸出的協同優化。該趨勢不僅顯著提升終端設備的響應速度與能效表現，也加速人機交互從感知向理解的智能化升級。

行業概覽

智能顯示芯片行業分析

智能顯示芯片的定義和分類

智能顯示芯片是顯示系統中的核心控制與處理單元，負責圖像信號的接收、處理與輸出，並驅動顯示面板完成圖像呈現。其也是連接上游圖像信號源與下游顯示模組的重要環節。隨著終端顯示分辨率的提升與設備的多樣化發展，智能顯示芯片在系統架構中逐步承擔更多的圖像計算與控制任務，成為顯示性能提升和用戶體驗優化的關鍵基礎。

從功能上看，智能顯示芯片主要包括**Scaler**芯片、**顯示驅動芯片**及其他**智能顯示芯片**。**Scaler**芯片負責視頻信號的解析、縮放與優化，為終端顯示提供高質量圖像輸入；顯示驅動芯片將數字信號轉化為驅動像素發光的電壓或電流信號，是實現圖像可視化的核心組件；其他智能顯示芯片包括**時序控制芯片(TCON)**、**局部調光芯片(Local Dimming)**及**高速串行傳輸芯片(SerDes)**等，主要承擔信號協調與傳輸優化等輔助功能。

智能顯示芯片的分類



資料來源：弗若斯特沙利文

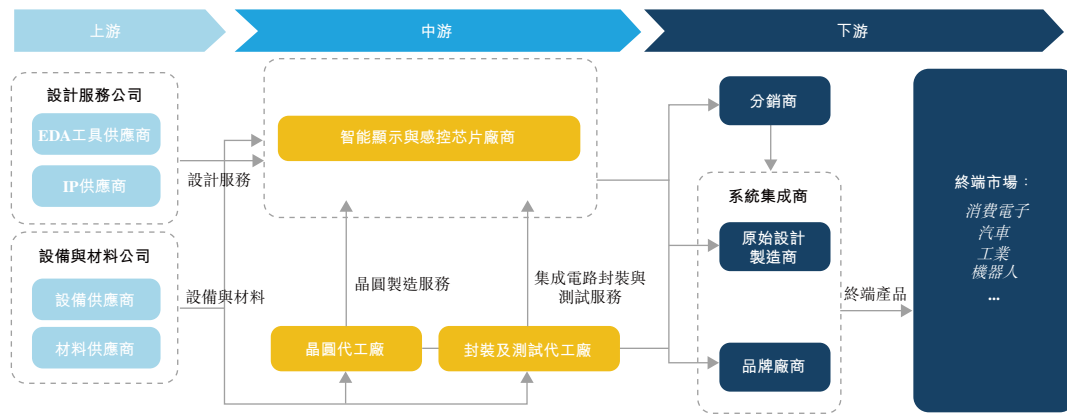
行業概覽

智能顯示芯片體系通過多類型芯片的協同作用，構建了從信號解析、圖像處理、時序控制到像素驅動與能效管理的全鏈路智能化顯示解決方案。2024年，全球智能顯示芯片市場規模超人民幣千億元，成為消費電子、汽車、機器人及工業等領域智能化發展的關鍵支撐。

智能顯示芯片行業產業鏈

智能顯示芯片產業鏈可分為上游、中游和下游三大環節。上游涵蓋EDA工具、設備及材料等供應商，為芯片設計與製造提供基礎支持；中游主要為普遍採用無晶圓廠模式的智能顯示芯片廠商，專注於芯片設計與銷售，並將製造與封測環節外包給晶圓代工與封測服務商；下游包括分銷商、系統集成商及終端品牌廠商，將智能顯示芯片推向市場，進入多樣化的終端應用場景。

智能顯示芯片產業鏈



資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

智能顯示芯片在端側AI時代的關鍵價值

智能顯示芯片是支撐端側AI設備視覺輸出與智能交互的核心硬件，其核心價值在於通過高精度圖像處理、信號轉換與顯示控制，實現從計算感知到視覺呈現的智能化升級。隨著端側AI技術的持續演進，智能顯示芯片逐漸從單純的顯示控制單元演變為融合計算與顯示的智能模塊，具備圖像理解、內容自適應與功耗優化等特性，成為支撐端側AI設備視覺智能化的重要基礎。

- 在應用層面，智能顯示芯片已成為端側AI設備的關鍵核心組件：在消費電子領域，智能手機、平板與可穿戴設備借助智能顯示芯片實現了更高的畫面清晰度與更快的顯示響應速度；在汽車領域，車載顯示與座艙系統通過多屏協同與智能亮度調節提升了駕駛體驗；在機器人與工業領域，智能顯示芯片助力工業終端實現高精度視覺檢測與實時監控，並為教育與醫療等場景提供視覺增強與交互支持。隨著端側AI的普及和設備形態的多樣化，智能顯示芯片正持續拓展其應用邊界，成為端側智能生態的重要組成部分。
- 在功能層面，智能顯示芯片可滿足端側AI設備在視覺表現、功耗與交互等方面的核心需求：其高效的信號處理能力確保了圖像的實時渲染與內容還原；智能控制與功耗管理機制提升了能效表現；多模態協同特性則增強了視覺系統對複雜交互場景的適應能力。其中，Scaler芯片承擔圖像信號解析與畫面優化的核心任務，是實現高質量顯示輸出的關鍵；顯示驅動芯片則直接決定像素發光效果與畫面一致性，是終端設備實現精細化視覺呈現的重要支撐。兩者協同提升了終端設備在顯示性能與交互體驗方面的智能化水平，為後續的功能拓展奠定了基礎。

行業概覽

Scaler的分類與應用

Scaler是智能顯示系統中負責圖像信號接收、解析、處理與輸出的核心單元，是實現高質量圖像呈現與視覺優化的關鍵器件。該類芯片通過對輸入信號進行格式轉換、縮放與畫質調節，實現對顯示畫面的精細控制與內容自適應輸出。

根據芯片設計方案不同，Scaler可分為ASIC scaler與FPGA scaler兩類。ASIC scaler是為專用顯示控制功能而設計的專用集成電路，而FPGA解決方案是通用的、可重新配置的集成電路，可以針對多種應用進行編程。與該等通用FPGA架構相比，ASIC scaler提供更高的效率及卓越的性能，原因為彼等專為特定功能而構建，提供更快的處理速度、更低的功耗、更高的穩定性，增強信號處理能力，更好地支持高分辨率及高刷新率顯示器，並降低量產成本。受益於該等綜合優勢，ASIC scaler的市場份額有望持續攀升。

按下游應用區分，Scaler可分為配套LCD模塊的傳統Scaler與配套OLED、Mini LED等新型顯示器件的新興Scaler。新型顯示器件在亮度範圍、色彩還原、對比度及刷新率等方面的顯著提升，使終端在分辨率與刷新率匹配、色彩空間與動態範圍轉換、接口與時序適配、多屏與多模態顯示協同等環節對信號橋接與格式轉換的依賴度顯著上升，因而推動scaler在配套數量與性能指標方面的需求同步提升。隨著新型顯示器件的持續滲透與高端顯示市場的擴張，scaler市場規模保持快速增長，行業發展潛力巨大。

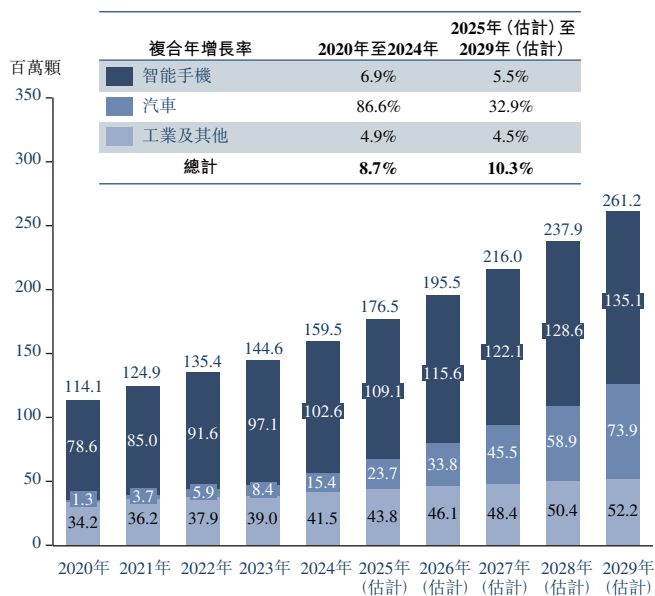
Scaler市場規模

從市場規模來看，全球Scaler市場在中大尺寸OLED等新興顯示技術滲透，以及智能手機維修與回收市場擴張的帶動下持續增長。全球Scaler出貨量從2020年的114.1百萬顆增長至2024年的159.5百萬顆，期間複合年增長率為8.7%。預計在高端顯示屏應用增加、視頻接口標準持續演進及終端維修生態日趨成熟的共同推動下，全球Scaler出貨量將在2025年至2029年期間以10.3%的複合年增長率增長至261.2百萬顆。從市場結構來看，當前在全球Scaler市場中主要以通用型的FPGA產品為主導，但隨著專用性ASIC產品的推出，其憑藉更高的能效比、穩定性與成本優勢，市場份額預計將持續快速提升，預計將從2024年的35.6%提升至2029年的44.3%。

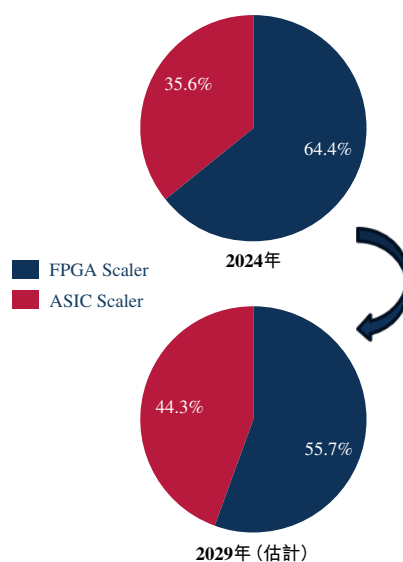
行業概覽

從下游應用領域來看，Scaler需求主要來自智能手機、汽車及其他領域。在智能手機領域，其主要應用於後裝維修與翻新市場，用於實現不同型號和代際屏幕間的信號協議轉換。隨著全球智能手機回收體系完善、新機價格上升與維修成本下降帶來的更換需求提升，智能手機領域Scaler市場將穩步擴大，全球出貨量預計將從2024年的102.6百萬顆增長至2029年的135.1百萬顆。在汽車領域，Scaler廣泛應用於高端OLED及多屏異構顯示系統，用於處理多源信號輸入和畫面同步。伴隨智能座艙與車載娛樂系統的普及，全球出貨量預計將從2024年的15.4百萬顆增長至2029年的73.9百萬顆。在工業和其他應用領域，包括工業顯示、投影儀等，受多格式信號解碼、跨設備兼容及視頻源轉換需求帶動，Scaler出貨量預計將從2024年的41.5百萬顆增長至2029年的52.2百萬顆。

Scaler市場規模(以出貨量計)，
按下游應用拆分，全球，2020年至2029年(估計)



Scaler市場結構，
按產品拆分，全球，
2024年及2029年(估計)



資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

顯示驅動芯片的分類

顯示驅動芯片是顯示系統中將控制信號轉化為驅動像素發光信號的關鍵單元，負責實現圖像信號的最終顯示輸出。該芯片通過對電壓、電流的精確控制，實現像素點的亮度調節與色彩還原，是決定顯示效果與畫面一致性的核心器件。

顯示驅動芯片按功能整合程度不同，可分為傳統DDIC、觸控與顯示一體化的TDDI，以及融合scaler、觸控與顯示三大功能的STDI。DDIC屬於傳統驅動方案，功能相對獨立，主要負責將時序控制信號轉化為驅動像素發光的電壓或電流信號；TDDI通過將觸控與顯示驅動功能整合於單一芯片，減少信號干擾與模組複雜度，顯著提升響應速度與顯示穩定性；STDI則在此基礎上進一步融合圖像處理與信號優化功能，實現顯示控制、觸控識別與畫面渲染的一體化設計。隨著集成化趨勢的持續深化，顯示驅動芯片正由傳統的DDIC向TDDI，並進一步向STDI方案演進，以實現更高集成度、更低功耗及更優顯示性能。

顯示驅動芯片市場規模

從市場規模來看，全球顯示驅動芯片市場在智能終端出貨量波動與顯示技術進步的驅動下整體保持穩定增長。2024年，全球顯示驅動芯片市場規模為人民幣749億元，未來隨著AI技術在終端設備中的深度滲透、屏幕分辨率與刷新率持續提升以及新型顯示技術的普及，其市場規模預計將在2025年至2029年期間以1.4%的複合年增長率增長至人民幣771億元。

從細分產品結構來看，TDDI將觸控控制與顯示驅動功能集成於單一芯片之中，在功耗、空間利用與信號抗干擾性能上具備顯著優勢，是增長較快的細分產品之一。2020年至2024年間，受消費電子市場調整影響，市場規模從2020年的人民幣152億元小幅下降至2024年的人民幣148億元。未來，隨著智能手機及可穿戴設備的全面屏與高集成設計趨勢持續推進，全球TDDI市場規模將在2025年至2029年期間以5.1%的複合年增長率增長至人民幣180億元。

智能顯示芯片的國產化進程及展望

- **政策加速國產替代：**隨著AI技術與終端智能化需求持續增長，中國智能顯示芯片國產化進程穩步推進。近年來，國家密集出台面向顯示驅動與圖像處理領域的扶持政策，推動信號傳輸芯片與scaler加速研發及商業化。端側AI的普及帶動智能手機及車載顯示等細分市場結構升級，進一步加快顯示芯片產業鏈的國產替代進程。整體來看，中國智能顯示芯片產業正逐步形成以高集成、高效率與系統協同為特徵的國產化生態體系。

行業概覽

- **技術突破推動國產化：**在細分產品層面，國產廠商正加速實現智能顯示芯片突破。國產ASIC scaler憑藉高集成度與低功耗優勢，在圖像解碼與畫質增強方面取得領先，已實現量產並拓展至其他終端；TDDI通過觸控與顯示驅動一體化設計，顯著提升顯示性能與能效，目前國產產品已在智能手機、平板等領域批量出貨。整體來看，國產智能顯示芯片的技術成熟度與市場滲透率正穩步提升，助力本土替代進程加速推進。
- **產業鏈協同帶動：**從產業鏈層面看，中國智能顯示芯片的發展得益於芯片製造體系完善與面板環節國產化的推動。在芯片製造層面，晶圓製造、封裝測試等環節的產能佈局持續優化，產業鏈配套能力顯著增強；在顯示面板國產化層面，顯示面板國產化率已超70%，帶動整機廠商在智能手機、車載顯示、工業控制與可穿戴設備等領域加速採用國產芯片方案。產業鏈協同持續強化，正推動中國智能顯示芯片產業向自主可控與規模化量產穩步邁進。

智能顯示芯片行業發展趨勢

智能顯示芯片行業正處於由功能型向智能化、系統化升級的關鍵階段。總體來看，行業發展呈現出如下四個趨勢：

- **技術發展趨勢延續。**顯示技術仍沿著高分辨率、高刷新率、低功耗方向持續演進，推動顯示系統的畫質提升與能效優化。Scaler芯片不斷強化在信號解碼、色彩校準和動態補償方面的能力，為終端設備提供更流暢的視覺呈現和更細膩的圖像畫質。
- **集成化趨勢加速。**TDDI向STDI架構演進，顯示、觸控與圖像處理模塊逐步在同一芯片中融合，實現更高的集成度和信號協同。此類高集成度方案能夠有效降低整機空間佔用和系統功耗，為智能手機、可穿戴設備及車載屏幕提供更靈活的設計空間。
- **智能化趨勢增強。**芯片的智能化程度顯著提升，通過內置AI算力和算法優化，實現對畫面內容的智能識別與自適應調節。終端廠商可依據不同應用場景動態優化顯示效果與交互邏輯，推動設備向智能化顯示與人機協同方向升級。

行業概覽

- **終端體驗升級。**智能顯示芯片通過視頻與觸控信號的深度融合，實現更高水平的交互響應與視覺沉浸感。在多模態顯示、音視頻協同及交互反饋等方面持續創新，助力終端產品在畫質、能效與體驗層面全面提升，進一步提升消費者的視覺與交互感受。

智能顯示芯片行業驅動因素

智能顯示芯片行業的發展受到技術革新、需求擴張與政策扶持的多重驅動，在AI浪潮推動下，呈現出價值鏈整體躍升的趨勢。

- **端側AI滲透推動下游終端需求結構升級。**AI在終端設備中的深入應用，不僅提升了產品性能與交互體驗，激發了消費者的替換需求；同時也催生出以AI智能手機等為代表的新興智能終端，帶來全新的增量市場。隨著消費電子、汽車等領域智能化水平持續提升，顯示、感知和交互功能的邊界不斷擴展，使屏幕類設備出貨量顯著增長。由此，端側AI滲透正通過需求擴張與性能升級的雙重驅動，帶動智能顯示芯片行業進入加速成長階段。
- **新型顯示技術迭代帶動市場升級。**隨著OLED、Mini LED、Micro LED等新型顯示技術的滲透加快，終端設備在亮度控制、動態畫質優化及低功耗管理等方面對顯示芯片提出了更高要求。高分辨率與高刷新率的顯示趨勢推動芯片向多通道驅動與智能調校方向演進，帶動顯示驅動芯片與scaler的持續架構優化與價值提升。
- **技術進步與架構升級驅動產品價值提升。**隨著端側智能化進程的加快，智能顯示芯片不斷向高性能、高集成方向演進。AI算法與系統協同優化推動顯示系統在分辨率、刷新率與響應速度等方面持續提升，同時增強了圖像計算與信號處理能力。TDDI、STDI等一體化方案實現顯示與觸控、信號與圖像功能的協同處理，顯著簡化系統設計、提升能效與穩定性。更高的集成度與智能化程度不僅優化了終端產品的性能體驗，也提升了芯片方案的綜合價值與應用普適性，成為推動行業價值提升的重要驅動力。

行業概覽

智能顯示芯片企業的關鍵成功因素

智能顯示芯片行業正處於快速發展與競爭加劇的階段。企業若要在技術演進與市場擴張中保持領先，需在技術積累、系統集成、供應協同與客戶響應等多個維度形成系統化競爭力。

技術創新是智能顯示芯片企業構築競爭優勢的關鍵驅動因素。面對終端功能融合與應用多樣化趨勢，技術創新不僅體現在性能與能效的持續突破，也體現在系統級集成與多模態兼容設計等方面，從而使得智能顯示芯片在性能、成本與能效之間取得均衡優化，增強產品競爭力與平台化發展潛力。作為高技術密集型產業，企業需通過持續研發與架構優化，不斷提升算法、算力與系統設計水平，形成穩固的創新積累與技術壁壘。

商業化能力決定企業能否在競爭中脫穎而出。顯示芯片的下游客戶廣泛分佈於消費電子、汽車及工業設備等高更新頻率領域，需求變化快、定製化要求高。企業若能在保持產品質量與供應穩定的前提下，與客戶保持緊密協同、快速響應終端設計迭代並實現量產落地，便可在產品導入周期短、需求波動頻繁的市場環境中兼具速度與穩健性，從而獲得先發優勢與持續競爭力。

產品系列化是智能顯示芯片企業提升市場覆蓋與客戶黏性的關鍵能力。由於不同終端在分辨率、接口標準、刷新率、功耗和集成度要求上差異明顯，企業需圍繞統一架構打造多規格、多性能檔位的產品組合，以滿足消費電子、汽車、機器人及工業等多應用場景需求。完善的系列化佈局不僅提升方案適配效率，也能縮短客戶導入周期，增強在需求多樣化與迭代快速的市場環境下的競爭韌性。

穩定供應鏈與國產化協同構成產業韌性的核心支撐。在產業鏈協同體系中，晶圓製造、封裝測試及關鍵材料等環節的穩定性直接影響芯片企業的交付保障與成本結構。能夠與本土供應鏈形成高效協同的廠商，在工藝驗證、產能調度及成本管控方面具備顯著優勢。與此同時，國產化配套體系的持續完善進一步強化了企業在地緣風險與供應不確定性下的運營穩健性，成為支撐行業可持續發展的重要基礎。

行業概覽

智能感控芯片行業分析

智能感控芯片的定義和分類

智能感控芯片是終端設備中負責信號採集、感知處理與控制指令輸出的核心元件，其主要負責轉換環境信息為可處理電流信號，通過集成多模態信號採集與處理電路及智能算法模塊，完成對用戶輸入或外界環境信號的實時檢測、識別與處理。隨著AI與AIoT技術的普及，智能感控芯片的功能正從單一輸入檢測，向智能感知、算法自適應與交互優化等方向延伸，成為實現終端設備智能化的關鍵硬件基礎。

從功能來看，智能感控芯片憑藉其在感知與控制一體化中的關鍵作用，已成為智能終端系統實現精準響應與智能決策的重要支撐環節。智能感控芯片可分為兩大類：(1)感知類芯片，以觸控芯片為代表，主要用於實現多點觸控識別、壓力感應及輸入反饋控制，廣泛應用於智能手機、TWS耳機、AR/VR設備、車載中控屏及智能家電等終端，是人機交互的核心感知單元；(2)控制類芯片，以MCU為代表，用於對感應信號進行融合計算、邏輯判斷與控制指令輸出，是實現智能終端多模塊協同的關鍵中樞。根據應用場景不同，MCU可進一步分為車規級MCU與非車規級MCU兩類：前者應用於汽車電子系統，對安全性與穩定性要求極高。

觸控芯片的應用場景和價值

隨著終端設備在AI技術賦能下不斷向小型化、高集成與智能化方向演進，觸控芯片已成為實現智能交互的核心硬件。AI驅動的終端產品在空間利用率、響應速度與交互體驗方面提出更高要求，推動觸控芯片在更小封裝面積內實現更高精度、更低功耗與更快響應。觸控芯片憑藉電容檢測、電流信號放大與濾波、數據採樣等功能，可高效識別觸點位置與力度變化，為終端設備提供靈敏、穩定且精準的觸控體驗。

在功能層面，觸控芯片正向高集成度、智能化與多模態融合演進。其核心在於通過高精度信號採樣、噪聲抑制與算法濾波，實現低延時與高靈敏度響應。隨著智能設備交互性能要求提升，芯片架構由傳統控制驅動模式升級為「感知—控制—算法」協同模式，通過在單一芯片內集成信號採集、算法判斷與數據處理模塊，實現環境識別與自適應調整。

行業概覽

在應用層面，觸控芯片廣泛應用於消費電子、汽車、機器人及工業等領域。在消費電子領域，通過高靈敏度電容檢測與多點識別，實現精準觸控輸入、手勢識別及壓力感知；在汽車領域，應用於中控面板、方向盤與門控系統，支持多區域觸控與複雜環境下的穩定識別；在機器人與工業場景中，智能感控芯片憑藉抗干擾與寬溫特性實現穩定輸入，並協同多模態感知系統支撐自然交互與智能響應。

觸控芯片憑藉高精度檢測、低功耗與算法融合特性，已成為支撐智能終端多模態交互的關鍵底層硬件。隨著AI技術與終端設備智能化程度提升，其在消費電子、汽車、機器人及工業等領域的滲透率將持續上升，應用空間不斷拓展。

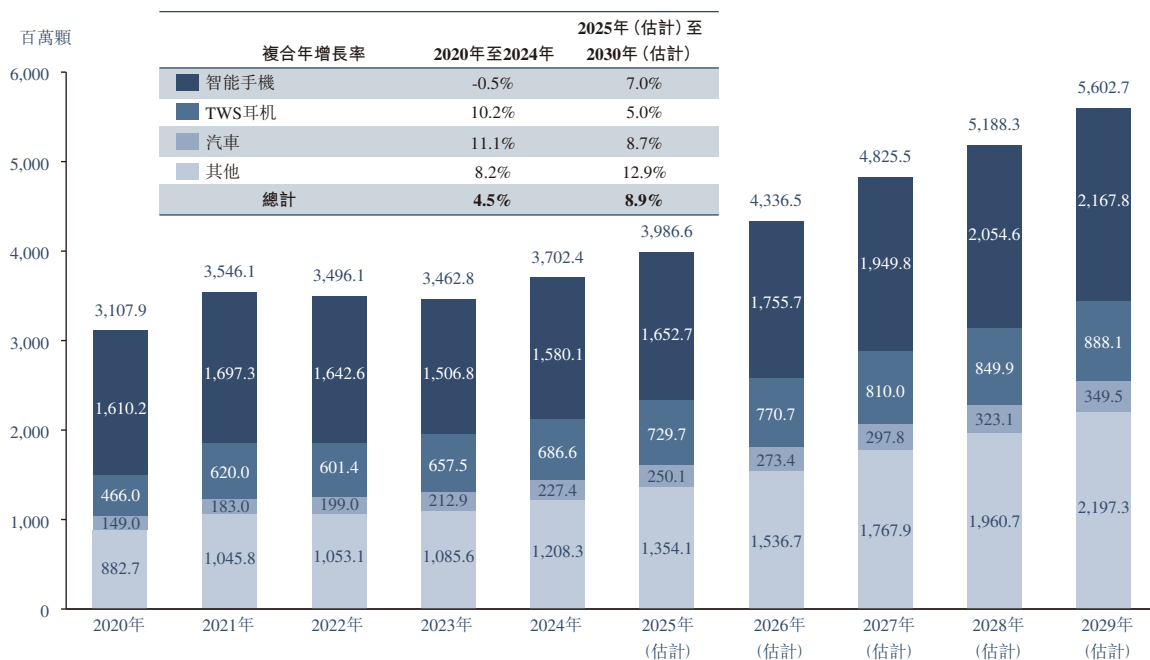
觸控芯片市場規模

從市場規模來看，全球觸控芯片市場在智能手機、TWS耳機、汽車電子及其他智能終端的持續增長帶動下穩步擴大。全球觸控芯片出貨量從2020年的31億顆，增長至2024年的37億顆，期間複合年增長率為4.5%。在AI技術加速滲透、終端交互體驗持續升級及智能化設備出貨量擴張的共同推動下，全球觸控芯片市場出貨量預計將在2025年至2029年期間以8.9%的複合年增長率增長至56億顆。

從下游應用領域來看，智能手機仍是觸控芯片的最大應用市場，2024年智能手機領域觸控芯片出貨量為16億顆，預計未來在AI手機、折疊屏及全面屏等新形態機型的拉動下，出貨量將增長至2029年的22億顆；在TWS耳機領域，2024年觸控芯片的出貨量為7億顆，未來將隨著智能語音及觸控控制功能的快速滲透，出貨量將增長至2029年的9億顆；在汽車電子領域，受智能座艙、多屏顯示系統及人機交互界面應用普及的帶動，觸控芯片出貨量將從2024年的2億顆增長至2029年的4億顆；在智能音箱、智能眼鏡及AR/VR設備等新興終端設備，以及智能家居設備、POS終端及工業設備等其他領域，隨著智能交互及自動化功能的不斷普及，預計出貨量從2024年的12億顆增加至2029年的22億顆。

行業概覽

觸控芯片市場規模(以出貨量計)，按下游應用拆分，全球，2020年至2029年(估計)



資料來源：弗若斯特沙利文

MCU的應用場景和價值

MCU是一種高度集成的嵌入式控制芯片，通常由中央處理器、存儲器、輸入輸出端口、定時器等模塊構成，具備計算、控制與信號交互等核心功能。相較於通用處理器，MCU以低功耗、小體積和高集成度見長，能夠在有限空間內完成指令執行與控制任務，是各類智能控制系統的算力與執行核心。

從下游應用來看，MCU廣泛應用於消費電子、汽車、機器人與工業等領域，其中汽車已成為增長最為迅速的細分市場。隨著汽車「三化」加速推進，MCU在車身控制、底盤管理、輔助駕駛等系統中的地位愈發重要。車規級MCU需符合AEC-Q100與ISO 26262等標準，具備寬溫、抗干擾和高功能安全特性，可在嚴苛環境下長期穩定運行，承擔能量分配、穩定控制和安全防護等任務。智能駕駛、智能座艙及電源管理系統等高算力控制場景的滲透率提升，正推動車規級MCU向高算力、強安全與高冗餘方向升級，成為汽車電子產業鏈中成長性最強的賽道之一。

行業概覽

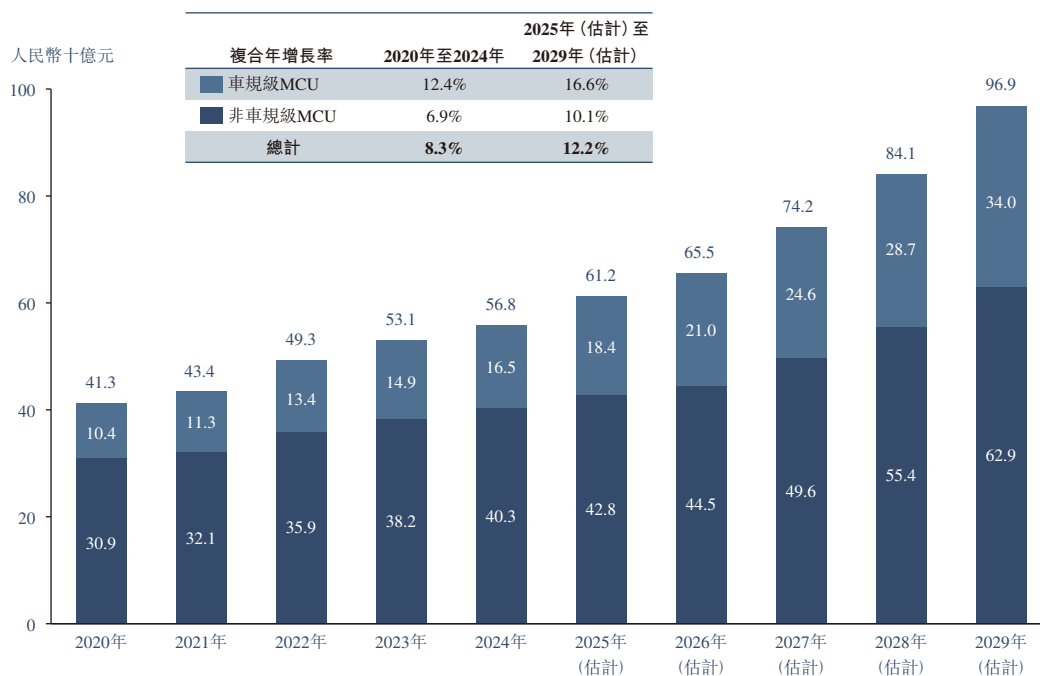
順應智能座艙與人機交互的發展，MCU控制功能正延伸至觸控感知領域，催生出車規級觸控MCU。該類芯片在MCU架構上集成觸控檢測、電容採樣與信號處理模塊，實現「感知—計算—控制」一體化運行，具備高靈敏度、低功耗與強抗干擾性能，廣泛應用於方向盤離手檢測及車門觸控開關等場景。隨著智能座艙和多模態感知系統普及，車規級觸控MCU憑藉在交互性與空間集成度上的優勢，市場潛力持續釋放。

MCU市場規模

從市場規模來看，全球MCU市場在智能化應用擴展與下游電子終端滲透率提升的帶動下持續增長。2024年，全球MCU市場規模約為人民幣568億元，預計隨著新能源汽車及其他領域需求的快速釋放，市場規模將在2025年至2029年期間以12.2%的複合年增長率增長至人民幣969億元。

從細分結構來看，車規級MCU是推動MCU行業增長的主要動力。2020年至2024年間，受汽車智能化趨勢驅動，其市場規模從2020年的人民幣104億元提升至2024年的人民幣165億元，複合年增長率為12.4%；未來隨著智能座艙、自動駕駛及車身控制系統的滲透率提升，車規級MCU預計在2025年至2029年期間將以16.6%的複合年增長率增長至人民幣340億元。非車規級MCU主要應用於消費電子及工業控制等領域，其市場規模從2020年的人民幣309億元提升至2024年的人民幣403億元，預計2029年將增至人民幣629億元。

MCU市場規模(以收入計)，按下游應用拆分，中國，2020年至2029年(估計)



資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

智能感控芯片的驅動因素及發展趨勢分析

智能感控芯片的市場增長主要受以下三點因素驅動：

- **汽車「三化」持續推進。**隨著汽車「三化」持續推進，車輛內部的交互方式正由傳統機械控制向多模態感知與智能決策融合轉變。在智能座艙、輔助駕駛及車身控制等領域，終端系統需要實現觸控、語音、手勢、視覺與壓力感知等多源信號的融合識別，以滿足駕駛安全與舒適體驗的雙重要求。智能感控芯片憑藉高精度採樣、信號融合與低時延算法處理能力，在車載系統中承擔關鍵的輸入感知與控制執行任務，推動汽車人機交互體驗的持續升級。
- **機器人產業快速興起。**隨著機器人從工業製造向服務、陪護、醫療及物流等應用領域延伸，系統對多傳感器融合與動態控制的需求顯著增強。智能感控芯片通過集成運動檢測、力反饋、位置識別與環境感知模塊，實現對複雜交互場景的實時響應與自適應控制。AI推理能力的下沉進一步推動芯片在感知—判斷—執行鏈路中的智能化升級，使其成為機器人系統實現自主學習與行為決策的底層算力支撐。
- **觸控智能化終端設備的普及加速。**在智能手機及可穿戴設備等領域，用戶交互與設備控制正從單一輸入模式向多模態融合與邊緣智能計算演進。智能感控芯片通過融合語音識別、環境光檢測及手勢追蹤等多類型傳感算法，實現更自然的人機交互與環境自適應能力。同時，AI模型的輕量化部署推動感控芯片具備本地化推理與自學習能力，為智能終端實現低功耗、高響應與高可靠的交互控制提供基礎。

本公司所在行業競爭分析

競爭格局概覽

全球智能顯示芯片與智能感控芯片市場因產品種類與應用場景多樣化而呈現多賽道並存、競爭分散的格局。智能顯示芯片涵蓋scaler、顯示驅動、時序控制、SerDes及背光調節等多個細分領域，各細分賽道競爭格局各不相同。其中，Scaler作為公司主要佈局的細分市場，整體市場集中度相對較高，行業主要由具備核心算法、信號處理及系統兼容能力的企業主導。本公司憑藉在架構設計及多接口兼容方面的技術創新，已在該細分領域建立了領先地位。

行業概覽

此外，在智能感控芯片領域，包括觸控芯片與MCU等細分市場，都呈現出長期由海外廠商主導，整體集中度較高的特性。未來，隨著國產廠商在低功耗設計、算法優化與標準認證等方面的持續突破，產品性能與穩定性不斷提升，正逐步進入國際主流品牌供應鏈，這將使得行業格局將逐步發生改變。

本公司所在市場排名

2024年，全球scaler市場整體呈現高度集中的競爭格局，前五大供應商合計佔據約70.8%的市場份額。其中，本公司作為市場中的頭部企業，以37.0百萬個的Scaler出貨量佔據18.8%的市場份額，排名全球第二，彰顯其市場領導地位。

Scaler供應商排名及市場份額(以出貨量計)，全球，2024年

排名	公司名稱	出貨量 (百萬個)	市場份額 (%)
1.	公司A	40.5	20.6
2.	本公司	37.0	18.8
3.	公司B	28.5	14.5
4.	公司C	18.6	9.4
5.	公司D	14.8	7.5
	其他	57.5	29.2
	總計	196.9	100.0

- (1) 公司A是一家上市公司，成立於1983年，總部位於美國俄勒岡州。其專注於低功耗FPGA及其他可編程設備，應用於通信、工業控制、汽車及消費電子。其客戶主要包括主要全球系統製造商及OEM。
- (2) 公司B為一家私營公司，成立於2017年，總部位於中國北京。其專注於低功耗FPGA及小型可編程設備的研發及銷售，應用於工業控制、通信設備、安防及消費設備。其客戶主要包括國內系統製造商及智能設備供應商。
- (3) 公司C為一家上市公司，成立於2011年，總部位於中國上海。其專注於FPGA、可編程SoC及開發工具的研發及銷售，應用於工業控制、視頻處理、通信及汽車電子。其客戶主要包括工業設備製造商及設備供應商。
- (4) 公司D為一家私營公司，成立於2009年，總部位於中國台灣。其專注於工業控制界面、消費顯示及車載系統中所用的顯示相關及混合信號芯片的研發及銷售。其客戶主要包括顯示模組製造商、OEM及解決方案提供商。

行業概覽

從細分產品上看，本公司在ASIC scaler市場中具備絕對的領先地位，以37.0百萬個的出貨量佔據55.0%的市場份額，排名全球第一。

ASIC Scaler 供應商排名及市場份額(以出貨量計)，全球，2024年

排名	公司名稱	出貨量 (百萬個)	市場份額 (%)
1.	本公司.....	37.0	55.0
2.	公司D	14.8	22.0
	其他	15.5	23.0
	總計	67.3	100.0

市場進入壁壘分析

智能顯示芯片及智能感控芯片行業具有較高的進入壁壘。

- **技術壁壘。**智能顯示與感控芯片對算法架構、信號處理、功耗控制及多模態融合均提出極高要求，產品需在高速運算、低延遲、高可靠性及低功耗之間實現精確平衡。企業不僅需要在模擬電路設計、混合信號處理、AI算法與SoC架構方面具備長期積累，還需具備跨顯示驅動、觸控感知、信號鏈處理等多領域集成開發能力。高端芯片的驗證周期長、流片成本高，使得新進入者難以在短期內跨越技術門檻。
- **供應鏈壁壘。**芯片生產涉及晶圓代工、封測、材料與設備等環節，產業鏈複雜且協同要求高。領先廠商通常已與代工廠及封測廠建立穩定合作關係，獲得產能與成本優勢，同時形成針對不同客戶需求的定製化供應體系。在國產化持續推進的背景下，完善的本地化供應鏈佈局進一步強化了頭部廠商的抗風險能力與競爭優勢。
- **品牌與客戶壁壘。**智能顯示與感控芯片多應用於智能手機、車載顯示、工業控制、智能家電等終端，客戶多為知名整機廠商或Tier 1供應商。此類客戶對產品驗證周期、質量可靠性及售後服務均有嚴格標準，形成較高的客戶黏性與更替成本。領先廠商通過多年合作積累，已在主要客戶體系中形成穩定份額與技術信任，並在軟件適配、量產開發流程完善度及產品多元化佈局等方面具備優勢，能夠向客戶提供更成熟的長期穩定支持，使新進入者短期內難以實現替代。
- **政策與法規壁壘。**隨著汽車行業、工業自動化與消費電子等領域對芯片安全性、功能可靠性與環境合規要求提升，行業需遵循包括ISO 26262、AEC-Q100、RoHS、REACH等國際及地區標準。認證流程複雜、周期長、成本高，對企業的質量管理體系和持續供貨能力提出高要求，從而形成顯著的制度性進入壁壘。