

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受我們委託的弗若斯特沙利文編製的報告及來自不同政府官方刊物及其他公開可得刊物。我們委聘弗若斯特沙利文就[編纂]編製獨立行業報告弗若斯特沙利文報告。我們、聯席保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、其各自的任何董事、僱員、代理及顧問或參與[編纂]的任何其他人士或各方(弗若斯特沙利文除外)並無獨立核實政府官方資料來源，亦無對其準確性、公正性及完整性發表任何聲明。

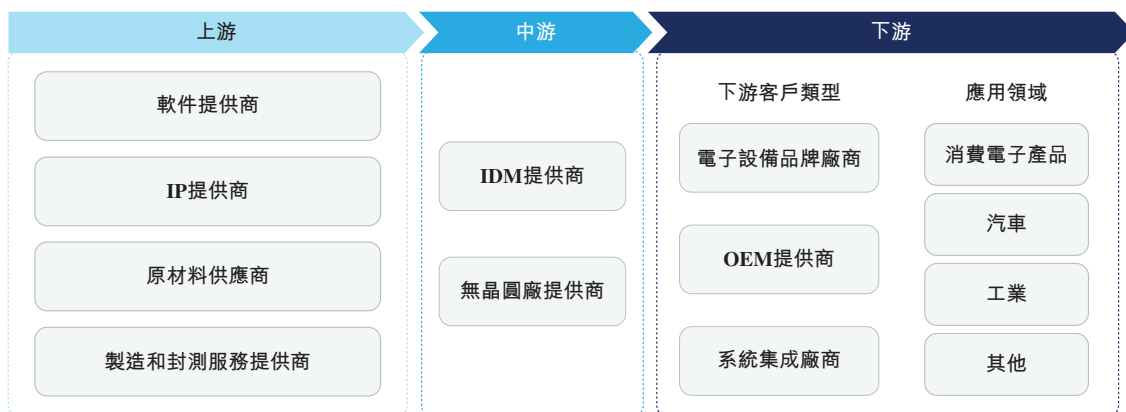
全球AI SoC市場概覽

SoC是指將一個完整計算機系統的核心組件集成在一個單一芯片的半導體產品，通常包含CPU、GPU(處理圖像和視頻渲染)、內存(存儲數據和指令)、輸入/輸出接口(如USB、Wi-Fi、藍牙等，用於與外部設備通信)、其他專用模塊(如特殊處理模塊、傳感器接口等)。SoC具有小型化、低功耗、高性能的特點，廣泛應用於消費電子產品、IoT設備、嵌入式系統等。

AI SoC是專門為AI任務優化的SoC，通常涉及矩陣運算、卷積神經網絡等AI任務，提供高效率的並行計算能力。AI SoC在傳統SoC的基礎上，集成了專為AI計算設計的功能模塊，特別適合機器學習、深度學習等高計算密度任務。AI加速器(通常是NPU)是區別AI SoC和傳統SoC的關鍵組件。

AI SoC提供商的核心供應商類型包括軟件提供商、IP提供商、原材料供應商、製造和封測服務提供商。IP提供商提供可重複利用的IP模塊，如處理器核心、各種接口模塊等。缺少自研IP模塊能力的SoC提供商通常高度依賴第三方IP供應商。AI SoC提供商的下游客戶主要包括分佈於不同領域的電子設備品牌、OEM和系統集成廠商等。AI SoC最終被廣泛應用於消費電子產品、汽車、工業及其他領域。

全球AI SoC市場價值鏈



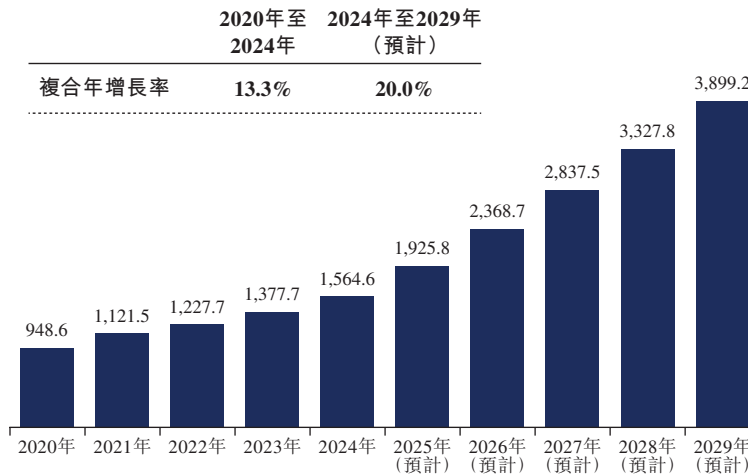
資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

全球AI SoC市場規模

以出貨量計，全球AI SoC市場規模由2020年的948.6百萬顆增長至2024年的1,564.6百萬顆，2020年至2024年複合年增長率為13.3%，預計全球AI SoC出貨量將在2029年進一步增長至3,899.2百萬顆，2024年至2029年複合年增長率為20.0%。

全球AI SoC出貨量（百萬顆）



資料來源：Omdia、Counterpoint、弗若斯特沙利文

全球AI SoC市場驅動因素及發展趨勢

AI算法持續進步。算法的優化與創新，直接影響訓練學習效率、泛化能力和適應性。從早期的決策樹、支持向量機，到深度神經網絡、大語言模型 (LLM)，算法的演進不斷推動AI系統在泛化能力、計算效率方面的提升，從而進一步推動在更廣泛場景的應用。

端邊側AI應用加速普及。大語言模型和多模態模型的進步引發了端邊側推理需求的爆發式增長，從而帶動對端邊側AI SoC的需求增長。全球IoT的連接設備數量由2020年的117億台增長至2024年的188億台，預計將在2029年達到288億台。AI SoC通過集成NPU、結合算法芯片協同優化，突破傳統處理器的能效瓶頸，是AI在端側普及的重要基礎設施。

朝著更高效能、更低功耗、更小尺寸的方向發展。高效能特性滿足AI帶來的複雜運算需求，實現端側智能，支持多功能集成，提升用戶體驗。低功耗延長設備續航，優化散熱管理，推進低功耗IoT設備更廣泛普及。小尺寸滿足端邊側設備小型化趨勢，提升集成度與性能密度，降低製造成本。

SoC普及率和應用場景不斷擴展。傳統的微控制單元 (MCU) 解決方案在處理高併發數據、運行深度學習模型或支持多任務操作時存在性能瓶頸。在此背景下，SoC解決方案憑藉更強大的算力、更完善的系統集成度以及對複雜操作系統和應用的良好支持，展現出顯著的優勢。這種優勢不僅體現在核心智能功能上，例如圖像識別、語音處理和AI端側推理，也體現在互聯協作的的能力上，包括高速通信接口、無線連接和安全數據交互。因此，在許多對智能與連接水平有更高要求的應用場景中，SoC正逐步替代MCU，成為設備架構升級的核心選擇。

行業概覽

越來越多端邊側設備集成視覺感知和端側視覺計算能力。視覺能力都已成為提升設備智能化的關鍵要素。用戶和行業對設備的需求，正在從基礎的功能實現轉向更高層次的智能交互與環境理解，這一變化使得端邊側設備具備實時視覺感知、智能分析和自然交互的能力成為必然要求。在此背景下，專長於視覺計算和AI推理的視覺AI SoC，正展現出快速增長的市場潛力。視覺AI SoC在算力密度、功耗、視覺任務優化以及對複雜AI算法的支持方面具有顯著優勢。因此，隨着越來越多的端邊側設備將視覺能力作為關鍵功能，視覺AI SoC正在成為端邊側智能化進程中的重要驅動力量，並形成快速增長的細分市場。

全球視覺AI SoC市場概覽

視覺SoC是一種專門用於處理視覺數據的IC。其將CPU、ISP和內存等各種組件集成到一個芯片中。這些芯片專為圖像和視頻處理等任務而設計，適用於需要進行實時視覺分析的設備。隨著AI技術的快速發展和更輕量高效的蒸餾AI模型的出現，越來越多設備採用端邊側智能。全球視覺SoC AI滲透率(按全球視覺AI SoC出貨量除以全球視覺SoC總出貨量計算)由2020年的14.4%增長至2024年的39.1%，預計到2029年將進一步提升至84.8%。

視覺AI SoC是專門為視覺相關AI任務優化的一類AI SoC，集成了NPU，能夠高效處理圖像和視頻相關的AI計算任務。相比其他類型的AI SoC，視覺AI SoC更專注於視覺數據處理，適合實時、低延遲推理，廣泛應用於多類場景的端邊側設備，包括攝像頭、視頻存儲及分析設備(如NVR、NAS等)、機器人、消費級無人機、運動相機、AI眼鏡、智能車載等領域，支持實時圖像處理、物體識別、場景分析等功能。

全球視覺AI SoC應用領域及市場規模

視覺AI SoC主要應用於安防、機器人、移動影像、汽車等領域。

全球視覺AI SoC應用領域

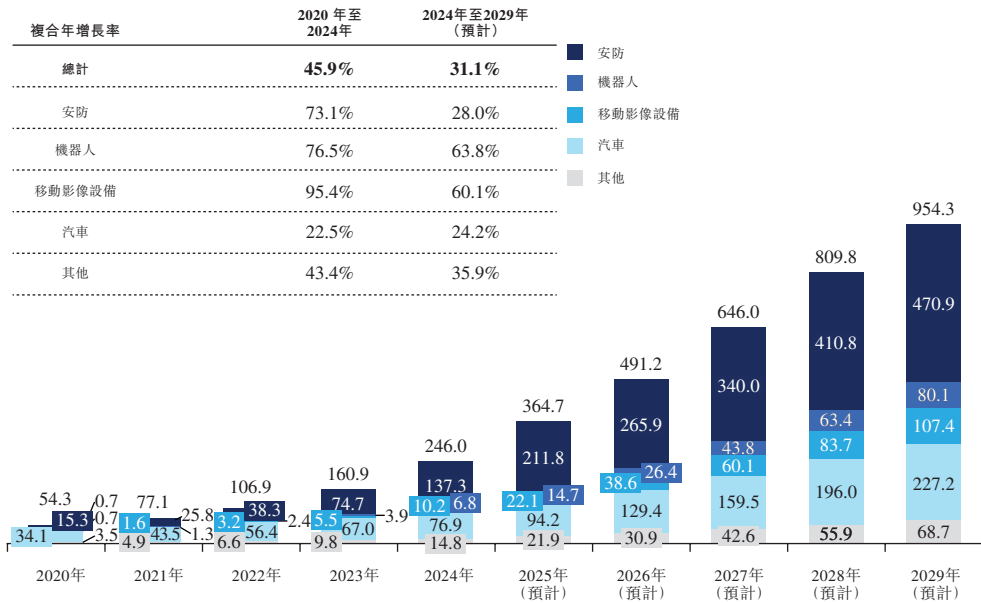


資料來源：弗若斯特沙利文

以出貨量計，全球視覺AI SoC市場規模由2020年的54.3百萬顆增長至2024年的246.0百萬顆，2020年至2024年複合年增長率為45.9%，預計全球視覺AI SoC出貨量將在2029年進一步增長至954.3百萬顆，2024年至2029年複合年增長率為31.3%。

行業概覽

全球視覺AI SoC出貨量(百萬顆)



資料來源：IDC、Omdia、市場參與者的公開申報文件、弗若斯特沙利文

視覺AI SoC具體應用領域

安防

安防領域端邊側設備主要包括前端攝像頭(主要為IP攝像頭)和後端圖像、視頻存儲和分析設備(如NVR和NAS等)。伴隨着攝像頭從高清化、數字化發展到智能設備,安防行業圍繞著前端和後端系統不斷升級換代。新一代AI技術正從基礎識別向深度認知邁進,其中大模型應用成為主要驅動因素。大模型憑藉其強大的語義理解與跨場景遷移能力,使安防系統具備更精準的風險預測與決策能力。此外,輕量化AI模型讓端邊側設備能在低功耗狀態下執行實時推理,實現無需頻繁上傳雲端的快速響應。這些創新正推動安防系統從事件識別向風險預測演進,促使搭載AI SoC的智能安防設備普及率快速提升。通過在前端攝像頭嵌入AI SoC,可實現視頻數據結構化處理,促使視頻監控設備從被動監控向主動識別過渡。通過在後端圖像、視頻分析設備使用AI SoC和應用處理軟件,強化了存儲系統的計算分析功能。

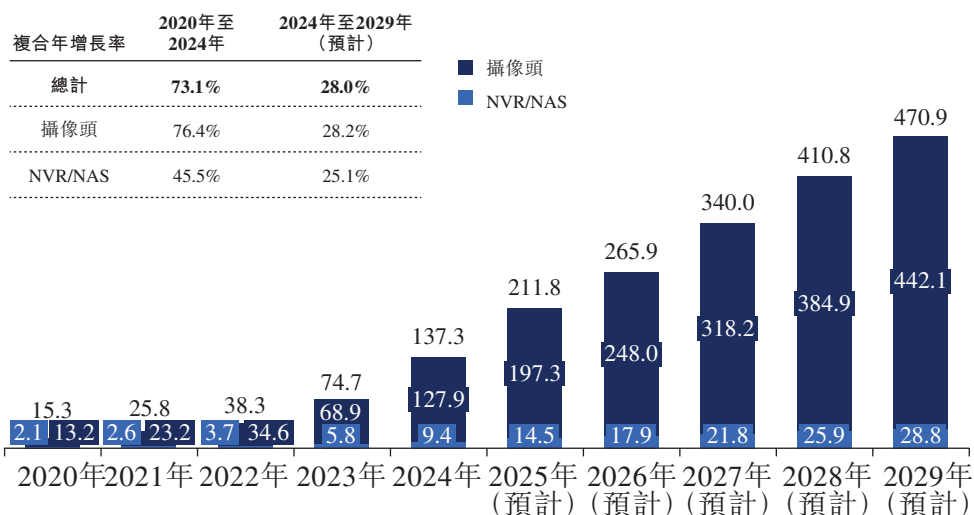
全球IP攝像頭出貨量由2020年的185.2百萬台增長至2024年的289.6百萬台,預計將在2029年達到452.8百萬台,2024年至2029年複合年增長率為9.4%。其中,全球消費級智能攝像頭出貨量的增長速度較快,由2020年的76.4百萬台增長至2024年的158.0百萬台,預計將在2029年達到301.3百萬台,2024年至2029年複合年增長率為13.8%。

全球NVR/NAS設備出貨量由2020年的16.5百萬台增長至2024年的20.6百萬台,預計將在2029年達到28.8百萬台,2024年至2029年複合年增長率為6.9%。

行業概覽

全球安防視覺AI SoC出貨量由2020年的15.3百萬顆增長至2024年的137.3百萬顆，2020年至2024年複合年增長率為73.1%，預計將在2029年進一步增長至470.9百萬顆，2024年至2029年複合年增長率為28.0%。其中，攝像頭AI SoC出貨量在2024年達到127.9百萬顆，預計將在2029年進一步增長至442.1百萬顆，2024年至2029年複合年增長率為28.2%。NVR/NAS AI SoC出貨量在2024年達到9.4百萬顆，預計將在2029年增長至28.8百萬顆，2024年至2029年複合年增長率為25.1%。

全球安防視覺AI SoC出貨量（百萬顆）



資料來源：IDC、Omdia、市場參與者的公開申報文件、弗若斯特沙利文

全球安防視覺AI SoC市場驅動因素及發展趨勢

AI技術進步推動智能設備數量增長。 計算機視覺、深度學習和邊緣計算的快速發展顯著提升了視覺AI SoC的處理能力。這類芯片支持實時目標檢測、行為分析和異常預警，滿足家庭用戶對智能家居安全的需求以及專業領域對複雜場景的精準分析需求。AI的突破也降低了算法開發成本，推動SoC在前端智能設備中的應用。

超高清化和多功能集成需求增長。 4K/8K視頻監控需求不斷增長，消費者追求更清晰的監控畫面，專業用戶則需要高分辨率以捕捉細節。視覺AI SoC通過集成ISP、視頻編碼／解碼和AI加速功能，結合高清化與智能化能力，提升芯片的整體價值。

電力技術進步推動應用場景擴展。 鋰電池和光伏技術的持續進步與成本下降，為智能攝像頭的應用拓展提供了關鍵支撐。一方面，電池能量密度提升與價格下行，增強了設備的獨立能力與經濟性；另一方面，高效、低成本的太陽能板能夠通過小規模太陽能系統實現長期穩定運行。二者結合，降低了對佈線與固定電力基礎設施的依賴，能夠在交通道路、產業園區、施工工地及農業場景等傳統供電受限區域實現大規模部署，從而推動了行業應用邊界的延伸。

新興區域需求持續攀升。 東南亞、中東、非洲與拉丁美洲地區城市化率持續提升。拉丁美洲地區的城市化率超過80%，而東南亞地區的城市化率普遍超過50%。此外，東南亞、中東及拉丁美洲地區的移動互聯網普及率超過70%。然而，安防設施覆

行業概覽

蓋率相對不足，形成顯著的供需落差。美國或英國等發達國家每千人平均保安監控鏡頭數目約為100部，與該等國家相比，新興地區的保安監控鏡頭覆蓋率僅為每千人約10部。這些地區對具備AI邊緣計算能力、能適應高溫高濕環境的安防設備需求激增，其中具備新能源適應能力的產品更佔據顯著比例。

機器人

智能機器人領域展現出明顯的技術迭代與應用場景擴展的趨勢，從特定場景向多元領域延伸，由單一功能朝複雜任務演進。在家庭場景中，隨着生活質量提升與人口結構變化，家居服務機器人備受關注。家務清潔、老人陪護等應用場景正在促進對家居服務機器人的潛在需求與即時需求。在製造業及商業服務場景中，數字化與智能化轉型不斷加快，推動企業加大對自動化生產的投入。人口老齡化導致勞動力成本上升與結構性勞動力短缺，進一步提升了對以機器人作為人力補充的需求。與此同時，AI、IoT、5G等成熟技術，為智能機器人賦能提供了技術基礎。這些因素共同推動智能機器人市場快速增長。與傳統機器人相比，智能機器人不僅能執行重複性任務，更具備環境感知、數據分析和自主決策能力，其價值和市場需求快速提升。

隨着AI和機器人技術的持續創新，家庭場景成為智能機器人落地應用的重要場景之一以及出貨量佔比最高的場景之一。智能家居服務機器人產品品類持續豐富，由此前的掃地機器人品類向泳池清潔機器人、割草機器人、陪伴機器人以及具有通用AI能力的人形機器人擴展。其中，全球掃地機器人出貨量由2020年的14.3百萬台增長至2024年的20.6百萬台，預計將在2029年進一步增長至44.3百萬台，2024年至2029年複合年增長率為16.5%。全球智能割草機器人出貨量在2024年達到0.4百萬台，預計將在2029年增長至25.8百萬台，2024年至2029年複合年增長率為130.1%。全球泳池清潔機器人出貨量由2020年的1.0百萬台增長至2024年的1.6百萬台，預計將在2029年達到6.5百萬台，2024年至2029年複合年增長率為32.4%。

視覺系統決定了機器人對外部環境的識別與理解能力，是實現精確操作與複雜任務執行的關鍵支撐。從家庭清潔到工業質量檢測與物流分揀，高性能視覺系統均是保障機器人高精度、高可靠性運行的基礎。隨着越來越多智能機器人具備視覺感知及計算能力，機器人視覺AI SoC市場迎來快速增長。

全球機器人視覺AI SoC出貨量由2020年的0.7百萬顆增長至2024年的6.8百萬顆，2020年至2024年複合年增長率為76.5%，預計將在2029年進一步增長至80.1百萬顆，2024年至2029年複合年增長率為63.8%。

全球機器人視覺AI SoC市場驅動因素及發展趨勢

多元化產品與智能化升級。家居服務機器人市場快速增長，從掃地機器人到泳池清潔機器人、割草機器人等，設備種類日益多元化。視覺AI SoC需支持多樣化導航、可靠的物體識別和低功耗運行，以滿足家庭場景對便捷性和智能化的需求。未來，SoC將進一步集成低成本、高性能的視覺模塊，適配更多新興家用場景。

行業概覽

高端機器人增長推動視覺AI SoC需求激增。家居服務機器人正從簡單清掃向具備物體識別、語音交互等多個功能的智能設備升級。專業服務機器人(如巡檢、醫療、物流機器人)對實時視覺處理和多模態感知需求強烈，SoC在上述場景中具備顯著優勢。例如，巡檢機器人需要處理高分辨率圖像和複雜環境分析，而通過NPU和GPU模塊可顯著提升性能。MCU雖仍普遍用於低層次控制(如傳感器觸發、馬達控制)，但SoC替代趨勢明顯。

工業升級及視覺智能需求增長。新一代工業HMI系統不僅需實現傳統數據顯示與設備控制功能，更需整合機器視覺、端邊側運算與AI分析能力，以提供更直觀的操作體驗、更高效的設備監控診斷，以及更靈活的生產流程管理。這要求工業HMI系統具備強大的圖形處理能力、實時數據分析能力及多協議兼容能力。

人形機器人市場具備長期增長潛力。雖然人形機器人領域尚處於早期探索階段，但被廣泛視為重要的中長期增長領域。隨着AI、材料學和控制技術不斷進步，人形機器人在商業服務、生產製造、醫療康復、家庭陪護等場景中展現出廣闊的應用前景。要實現自然的人機交互與複雜環境下的自主活動，人形機器人必須具備先進的視覺智能能力，以支持環境感知、目標識別與動作決策。因此，人形機器人的未來發展將對高性能視覺AI SoC形成持續而強勁的需求，使該細分領域成為驅動市場長期增長的重要引擎。

移動影像

消費級無人機、運動和全景相機、AI眼鏡是主要的移動影像智能產品。

運動和全景相機通過智能算法優化拍攝體驗，戶外運動和短視頻社交需求促使產品從專業設備向大眾創作工具演進。全景技術、防抖技術與AI影像技術的融合，進一步拓展了日常記錄和極限場景的應用邊界。全球運動和全景相機出貨量由2020年的7.7百萬台增長至2024年的15.1百萬台，預計將在2029年進一步增長至26.2萬台，2024年至2029年複合年增長率為11.7%。

消費級無人機不斷在導航避障、目標追蹤、建模測繪等核心功能實現突破。深度學習驅動的自主飛行與實時影像分析能力，推動消費級無人機從航拍工具向更加智能、易用的大眾影像創作和娛樂設備演進。全球消費級無人機出貨量由2020年的5.1百萬台增長至2024年的9.0百萬台，預計將在2029年達到15.6百萬台，2024年至2029年複合年增長率為11.6%。

隨着多模態AI模型加速部署、虛擬實境技術應用推進，以及AI SoC、存儲與顯示等核心組件持續升級，AI眼鏡的應用場景預計將持續擴展，用戶體驗也將快速優化。AI眼鏡有望成為重要移動終端設備之一。預計全球AI眼鏡出貨量自2024年的2.3百萬台增長至2029年的68.6百萬台，複合年增長率為97.2%。

對AI構圖、場景優化、自動追蹤與實時特效生成等智能影像體驗的升級需求，推動配備強大ISP影像處理器與專用AI影像處理引擎的端邊側SoC成為移動影像設備實現差異化與智能化體驗的關鍵載體，同時實現設備端的高質量、低延遲智能處理。全球

行業概覽

移動影像設備視覺AI SoC出貨量由2020年的0.7百萬顆增長至2024年的10.2百萬顆，2020年至2024年複合年增長率為95.4%，預計將在2029年進一步增長至107.4百萬顆，2024年至2029年複合年增長率為60.1%。

全球移動影像設備視覺AI SoC市場驅動因素及發展趨勢

*對沉浸式體驗的需求增加。*對高質量、沉浸式內容及社交媒體分享的需求增加推動了移動影像市場增長。視覺AI SoC通過集成高性能ISP、視頻編碼和AI算法，不僅能滿足消費者對高質量視覺效果和智能化交互的需求，更能讓用戶輕鬆創建針對社交媒體優化的創意內容。

*大模型的突破加速AI的端側落地應用。*AI大模型技術的突破正在加速AI在移動影像產品的端側落地應用。在應用層面，AI能夠實現更精準的物體識別、場景理解與實時追蹤，並通過生成式AI提升圖像增強、自動剪輯、內容創作、人機交互等能力，極大豐富了用戶體驗與產品價值。隨着用戶對設備智能化交互、內容創作效率的需求不斷上升，移動影像設備對高算力、低功耗、集成度高的視覺AI SoC需求快速增長。

*AI眼鏡為增長最為迅速的產品品類之一。*大模型的崛起顯著推動了AI眼鏡行業的創新。憑藉更強的推理和通用化能力，大模型拓展了AI眼鏡的功能和應用邊界，提升了產品價值。基於大模型的AI眼鏡的商業成功也使得AI眼鏡的發展潛力和商業機會廣受矚目。

汽車

汽車電動化、網聯化、智能化的發展趨勢推動全球汽車電子市場快速增長。智能汽車銷量由2020年的41.2百萬台增長至2024年的65.7百萬台，預計將在2029年達到95.8百萬台，2024年至2029年複合年增長率為7.8%。智能汽車對計算和數據處理能力具有更高的需求，尤其是視頻相關工作，為視覺AI SoC市場帶來了新機會。

視覺AI SoC主要應用於座艙（車載）系統。視覺AI SoC一方面用於實現駕駛員監測（如疲勞檢測、注意力跟蹤和身份識別）、乘員狀態識別（如手勢交互、表情分析與行為檢測），提升安全性與交互體驗；另一方面支持座艙內外多模態感知與融合，包括車內攝像頭與外部視覺信息的實時處理，從而實現更自然的HMI與個性化服務。通過集成NPU，視覺AI SoC顯著提升了視覺處理、物體識別和路徑規劃的效率。

全球汽車視覺AI SoC出貨量由2020年的34.1百萬顆增長至2024年的76.9百萬顆，2020年至2024年複合年增長率為22.5%，預計將在2029年進一步增長至227.2百萬顆，2024年至2029年複合年增長率為24.2%。

全球汽車視覺AI SoC市場驅動因素及發展趨勢

*智能汽車比例上升。*智駕功能正從高階車型迅速擴展至大眾市場。持續的創新（包括算法優化、系統架構升級）大幅降低了這類系統的成本。同時，量產能力的提升和價值鏈協同的改善，促進了整個產業的良性循環。上述有利因素正在加速智能功能的普及，為更深入的市場滲透和產業的長期增長奠定了堅實的基礎。

行業概覽

汽車智能化驅動智能汽車SoC增長。隨着汽車行業向電動化及智能化推進，傳統MCU面臨無法有效應對的挑戰，如複雜的電子電氣架構及海量數據處理。SoC憑藉計算能力優越、數據傳輸效率提高、芯片使用量減少、軟件升級更靈活，已成為汽車芯片的主流趨勢。

AI應用程度不斷深化和單車SoC價值持續提高。AI在車內場景的廣泛應用推動了具備強大AI算力的SoC需求快速增長。單車SoC價值也在持續提高。自動駕駛功能可以通過遠程軟件升級而擴展，而自動駕駛SoC的算力決定車輛在整個生命週期中功能擴展的最大程度。因此，汽車製造商通常部署高性能SoC，以支持日後升級。這類高性能SoC的成本較高，預計將使SoC佔智能汽車總成本的比重在未來數年持續提升。

視覺AI SoC成本結構

視覺AI SoC成本結構主要由原材料成本和加工費構成。一般情況下，原材料成本佔比為視覺AI SoC總成本的70%至80%，加工費佔比為總成本的20%至30%。無晶圓廠視覺AI SoC公司採購的主要原材料為晶圓代工廠提供的加工晶圓。視覺AI SoC所用加工晶圓的價格通常取決於多重因素，包括晶圓尺寸、製造晶圓採用的製程節點、代工廠產能，以及特定時期內終端市場對半導體產品的需求。從歷史數據來看，2020年至2024年期間，視覺AI SoC所用加工晶圓的平均價格在2021年及2022年因全球加工晶圓短期供應短缺而呈現上升趨勢。隨着代工廠整體產能恢復，平均價格於2023年及2024年開始回落。展望未來，由於下游應用需求強勁，加上基於先進製程節點的加工晶圓比例持續提升，預計2025年視覺AI SoC所用加工晶圓的平均價格將趨於穩定水平。此外，加工費主要指支付給半導體封裝測試服務提供商的封裝測試服務費用，服務涵蓋將已加工晶圓轉化為最終SoC產品。視覺AI SoC的加工費價格通常由多個因素決定，包括晶圓尺寸、封裝測試工藝及下游終端市場需求。與過往相比，2020年至2024年的視覺AI SoC的加工費平均價格呈現穩步上升趨勢。2023年，受消費電子等下游市場需求下滑及企業庫存調整影響，平均價格略為回落。2024年，平均價格恢復增長並趨於平穩。展望未來，隨著視覺AI SoC封裝測試技術持續向高互連密度系統集成與高性能計算方向演進，重大技術突破及創新變革將推動視覺AI SoC加工費平均價格保持穩定上升趨勢。

視覺AI SoC的價格分析

視覺AI SoC的價格主要受規格、功能、製程節點、市場需求、供應鏈事件及市場競爭等多項因素影響。過往期間，全球視覺AI SoC市場主要細分領域的價格波動模式大抵相近。2020年及2021年，由於下游需求增加及COVID-19帶來的半導體供應鏈限制，全球主要細分領域的視覺AI SoC價格均有所上漲。自2022年起，隨著COVID-19影響減弱，安防、機器人及移動影像等細分領域的視覺AI SoC供應恢復正常，該等細分領域的視覺AI SoC價格開始下降。2022年，車載細分領域仍面臨全球供應鏈挑戰，

行業概覽

同年視覺AI SoC的整體價格進一步上升。自2023年起，隨著全球半導體供應鏈常態化，車載細分領域的視覺AI SoC整體價格亦隨之趨穩。自2023年以來，視覺AI SoC的價格呈現成熟產品與高端產品分化態勢。成熟產品因市場供應充足及競爭激烈，價格持續穩步下跌。另一方面，具備更高端邊側AI能力（如更高NPU算力）的高端產品因市場參與者整合更多功能，價格則維持穩定至小幅溢價。從細分市場的角度來看，於整個2024年至2029年預測期內，安防、機器人、移動影像及車載領域的視覺AI SoC平均售價(ASP)預計將呈現不同程度的上漲趨勢。其中，得益於向更高級自動駕駛規格的結構性轉移，車載領域預計將迎來最顯著的價格漲幅。同時，機器人領域在渡過先前的波動期後，預計將在預測期內維持相對平穩的平均售價走勢。此價格模式預計將於2025年至2029年期間持續。成熟產品因市場競爭激烈，預期價格將持續承壓，而高端產品則隨著整合更多AI功能而維持較高價格。

全球視覺AI SoC市場的關稅及出口管制影響

關稅主要影響下游製成品的成本結構及市場動態，間接影響視覺AI SoC提供商的收入及毛利率。針對安防攝影機、移動影像裝置或汽車電子模塊等製成品加徵關稅，會提高視覺AI SoC提供商客戶的整體採購成本。此財政壓力可能會向上游轉移，引發SoC組件的價格談判更為激烈並要求降價，從而侵蝕SoC提供商的毛利率。此外，關稅加速了全球供應鏈去風險化及區域化的趨勢，促使客戶將組裝生產遷移至免關稅地區。因此，視覺AI SoC提供商必須調整其物流及技術支援資源，以為該等新的地區樞紐提供服務，這增加運營複雜性，並需建立地域多元化的銷售及技術團隊以維持競爭力及市場地位。

出口管制對視覺AI SoC企業構成最嚴峻的生存危機，主要針對設計及製造的基礎要素。此類常針對先進半導體技術實施的出口管制，嚴格限制企業獲取EDA工具及關鍵第三方IP核心，直接阻礙企業開發自動駕駛及先進機器人複雜即時運算等部分應用所需尖端產品的能力。更甚者，對先進製程節點的管制在領先晶圓廠形成供應鏈瓶頸，可能迫使設計公司降級採用效能較低的製程節點。

全球視覺AI SoC市場競爭格局

競爭格局概覽

由於視覺AI SoC擁有多元化的下游應用領域，全球視覺AI SoC市場參與者眾多。不同企業根據自身技術能力和產品組合，針對特定應用場景提供諸多解決方案。領先企業率先實現在多個應用領域的多元化產品佈局，並在規模方面取得優勢。

市場排名

以出貨量計，2024年全球前五大視覺AI SoC廠商合計市場份額達70.3%。以2024年出貨量計，本公司在全球所有視覺AI SoC廠商中排名第一，佔據26.7%的市場份額。以2024年收入計，本公司在全球所有視覺AI SoC廠商中排名第五，佔據6.9%的市場份額。

行業概覽

全球前五大視覺AI SoC提供商排名(以2024年出貨量及收入計)

排名	提供商	視覺AI SoC		排名	提供商	視覺AI SoC	
		出貨量 (百萬顆， 2024年)	市場份額 (%，2024年)			收入 (百萬美元， 2024年)	市場份額 (%，2024年)
1.....	本公司	65.8	26.7%	1.....	公司B	523.8	19.4%
2.....	公司A	40.0	16.3%	2.....	公司F	512.3	19.0%
3.....	公司B	29.1	11.8%	3.....	公司G	255.1	9.4%
4.....	公司C	25.0	10.2%	4.....	公司H	224.0	8.3%
5.....	公司D	13.0	5.3%	5.....	本公司	186.7	6.9%

資料來源：公開申報文件、市場參與者網站、專家訪談、弗若斯特沙利文

附註：

- (1) A公司是一家成立於2004年並在上海證券交易所上市的上市公司，總部位於中國上海。其主要從事用於IPC及NVR的視覺SoC的開發、生產及銷售。
- (2) B公司是一家成立於1999年並在納斯達克證券市場有限責任公司上市的上市公司，總部位於耶路撒冷。其主要從事用於自動駕駛及輔助駕駛系統的SoC的開發、生產及銷售。
- (3) C公司是一家成立於1997年並在台灣證券交易所上市的上市公司，總部位於中國台灣。其主要從事SoC的設計、研發、製造及銷售，廣泛應用於消費電子產品。
- (4) D公司是一家成立於2001年並在上海證券交易所上市的上市公司，總部位於中國福建。其主要從事SoC等芯片的開發及銷售，並提供相關應用解決方案及技術服務。
- (5) F公司是一家成立於1993年並在納斯達克證券市場有限責任公司上市的上市公司，總部位於美國。其主要從事GPU及加速計算平台的設計及銷售。
- (6) G公司是一家成立於1985年並在納斯達克證券市場有限責任公司上市的上市公司，總部位於美國。其主要從事無線通信產品及SoC的開發及銷售。
- (7) H公司是一家成立於1930年並在納斯達克證券市場有限責任公司上市的上市公司，總部位於美國。其主要從事模擬芯片及嵌入式處理芯片的設計及製造。

以2024年安防視覺AI SoC出貨量計，本公司在全球視覺AI SoC提供商中排名第一，佔據41.2%的市場份額。其中，以2024年出貨量計，本公司也分別為全球安防攝像頭及NVR/NAS視覺AI SoC的最大提供商，市場份額分別為41.4%及37.2%。以2024年安防視覺AI SoC收入計，本公司在全球視覺AI SoC提供商中排名第一，佔據42.2%的市場份額。其中，以2024年收入計，本公司也分別為全球安防攝像頭及NVR/NAS視覺AI SoC的最大提供商，市場份額分別為42.5%及39.4%。

行業概覽

全球前五大安防視覺AI SoC提供商排名（以2024年出貨量計）

排名	提供商	安防視覺AI SoC出貨量	市場份額	安防攝像頭 視覺AI SoC 出貨量	市場份額	NVR/NAS視覺 AI SoC 出貨量	市場份額
		(百萬顆， 2024年)	(%，2024年)	(百萬顆， 2024年)	(%，2024年)	(百萬顆， 2024年)	(%，2024年)
1	本公司	56.5	41.2%	53.0	41.4%	3.5	37.2%
2	A公司	34.9	25.4%	32.4	25.3%	2.5	26.6%
3	C公司	19.9	14.5%	18.9	14.8%	1.0	10.6%
4	D公司	6.0	4.4%	6.0	4.7%	/	/
5	E公司	5.0	3.6%	5.0	3.9%	/	/

全球前五大安防視覺AI SoC提供商排名（以2024年收入計）

排名	提供商	安防視覺 AI SoC收入	市場份額	安防攝像頭 視覺AI SoC 收入	市場份額	NVR/NAS視覺 AI SoC 收入	市場份額
		(百萬美元， 2024年)	(%，2024年)	(百萬美元， 2024年)	(%，2024年)	(百萬美元， 2024年)	(%，2024年)
1	本公司	145.4	42.2%	133.4	42.5%	11.9	39.4%
2	A公司	90.1	26.2%	81.6	26.0%	8.5	28.2%
3	C公司	54.1	15.7%	50.0	15.9%	4.1	13.5%
4	D公司	15.1	4.4%	15.1	4.8%	/	/
5	E公司	12.6	3.7%	12.6	4.0%	/	/

資料來源：公開申報文件、市場參與者網站、專家訪談、弗若斯特沙利文

附註：

- (1) E公司是一家成立於2007年並在深圳證券交易所上市的上市公司，總部位於中國珠海。其主要從事SoC的設計、開發、製造及銷售，廣泛應用於安防、機器人、汽車等應用領域。

以2025年上半年機器人領域視覺AI SoC出貨量計，本公司在全球視覺AI SoC製造商中排名第二，佔據23.0%的市場份額。以2025年上半年機器人領域視覺AI SoC收入計，本公司在全球視覺AI SoC製造商中排名第四，佔據5.6%的市場份額。

全球前三大機器人視覺AI SoC提供商排名（以2025年上半年出貨量及收入計）

排名	提供商	機器人視覺 AI SoC 出貨量	市場份額	排名	提供商	機器人視覺 AI SoC 收入	市場份額
		(百萬顆， 2025年上半年)	(%，2025年 上半年)			(百萬美元， 2025年上半年)	(%，2025年 上半年)
1	公司E	2.2	29.7%	1	公司G	10.8	16.2%
2	本公司	1.7	23.0%	2	公司E	7.3	10.9%
3	公司D	1.2	16.2%	3	公司D	4.8	7.2%
				4	本公司	3.7	5.6%

資料來源：公開申報文件、市場參與者網站、專家訪談、弗若斯特沙利文

行業概覽

全球視覺AI SoC市場關鍵成功因素及進入壁壘

領先的技術研發和創新能力。領先企業通過多年的研發投入，擁有豐富的專利組合和專有技術，涵蓋IP、架構優化和AI算法集成等方面，形成較高的技術壁壘。具備自研IP的SoC製造商在AI端邊側應用的爆發式增長浪潮中更具先發優勢和領先優勢，將率先獲得增長機會。此外，領先的視覺AI SoC廠商擁有多元化的IP資產組合，包括處理器核心、AI加速器、連接模塊和電源管理單元等，能夠通過靈活組合快速響應多樣化、不斷更新的智能產品需求。

豐富的產品組合和前瞻性的產品戰略。視覺AI SoC市場的競爭已從單一產品的競爭轉向全棧解決方案和產品生態的競爭。豐富的產品矩陣能夠幫助企業覆蓋更廣泛的細分市場，能夠將技術和資源複用到不同產品線上，形成規模效應，有效分攤高昂的研發成本。前瞻性的產品戰略是應對快速變化市場的關鍵。AI技術和應用場景飛速發展，通過主動佈局，企業能夠提前投入研發，佈局下一代技術和產品，從而在新興市場爆發時搶佔先機。

全球化營銷網絡。領先的市場參與者經過長期發展和持續投入已經建立全球化營銷網絡，使得企業能夠快速獲取和響應不同地區客戶的需求，精準提供產品和解決方案，並通過高效的供應鏈管理和本地化服務支持，確保產品的高可用性和客戶滿意度。構建這類網絡需要長期的資源投入、深入的市場洞察以及與全球合作夥伴的深厚關係，對新進入者構成了高昂的成本和時間壁壘。

長期客戶關係。視覺AI SoC需要深度集成至客戶的系統設計，涉及大量軟硬件協同優化工作。一旦客戶採用了某廠商的SoC方案，由於其中涉及大量的軟件開發、算法移植和系統驗證工作，改用其他提供商的成本極高。因此，廠商與頭部智能設備製造商建立長期穩定的合作關係至關重要。新進入者難以在短期內獲得這類頭部客戶的信任和訂單，即便在技術上有所突破，仍須面臨漫長的客戶認證和導入週期。

供應鏈管理及靈活性。構建多元化的供應鏈，尤其是與多家晶圓代工廠建立合作關係，能夠顯著降低單一供應商帶來的生產變動風險。同時，不同的代工廠在技術和成本上各有優勢，SoC廠商可以因應產品定位和客戶需求，選擇最合適的生產夥伴。上述供應鏈靈活性不僅能幫助廠商優化成本結構，更能確保其產品組合能夠覆蓋從高端到低端的全方位市場，滿足客戶的差異化需求。

全球SPAD SoC市場概覽

LiDAR是自動駕駛車輛及系統中負責感知的重要傳感器。與攝像頭等傳感器不同，LiDAR通過發射脈衝激光並探測散射光獲取深度信息，具備3D成像能力、探測精度更高、距離更遠，且在弱光、強光、隧道光等場景仍保持優異性能，這些特性

行業概覽

讓LiDAR在應對複雜路況時更具優勢，隨着自動駕駛、輔助駕駛等先進技術普及，LiDAR成為智能車載、智能機器人及消費級無人機等多元應用領域的關鍵組件。

LiDAR的光電探測器主要有三類：APD(雪崩二極管)、SiPM(硅光電倍增管)和SPAD(單光子雪崩二極管)。SPAD SoC是一種採用先進架構的SoC，將SPAD陣列、主動淬滅電路、時間數字轉換器(「TDC」)以及數字信號處理單元或算法加速器等關鍵模塊集成於單顆芯片。與傳統的基於SiPM或者APD的LiDAR架構相比，單顆SPAD SoC集成了以往光電前端、放大鏈路、模數轉換、數字信號處理的多個分立組件，大幅簡化了架構和縮小尺寸。同時，SPAD SoC實現了直接數字信號處理，具有更高的抗干擾能力和處理效率。另外，得益於核心距離信息獲取在SPAD-SoC上完成，後端僅需配備一顆較低算力的處理器即可完成LiDAR所有的信號處理，LiDAR單元的開發難度大幅下降。

全球SPAD SoC市場規模

2023年SPAD SoC開始量產，隨着基於SPAD技術的LiDAR系統普及率上升，SPAD SoC出貨量自2023年起快速增長。以出貨量計，全球SPAD SoC出貨量在2024年達到0.4百萬顆，預計全球SPAD SoC出貨量將在2029年進一步增長至12.3百萬顆，2024年至2029年複合年增長率為98.4%。全球SPAD SoC出貨量預計將大幅增長的主要原因在於：一方面，SPAD SoC通過顯著降低噪聲、提升時間分辨率和增強靈敏度，實現了更高質量的點雲數據採集，同時大幅縮短了數據採集時間。同時，SPAD SoC的高度集成特性帶來的低功耗與微型化優勢，使其成為LiDAR系統的首選方案，該類系統需要固態、緊湊且具有成本效益的解決方案。例如用於自動駕駛的LiDAR系統。在性能提升與成本效益的雙重驅動下，基於SPAD的LiDAR應用正從汽車領域向移動機器人、工業自動化等更廣闊市場拓展，共同推動了出貨量的爆發式增長。

全球SPAD SoC市場驅動因素及發展趨勢

LiDAR使用SPAD SoC的獨特優勢。(i)降低噪聲與信號失真：SPAD SoC大幅縮短信號傳輸距離，顯著減少噪聲干擾和信號失真，輸出更純淨可靠的信號。(ii)提升時間分辨率：TDC與SPAD的同芯片集成，可實現更高精度的時間測量，從而生成更精確的距離數據和高質量點雲。(iii)增強靈敏度：SPAD SoC具備低噪聲特性，可以提升LiDAR系統的靈敏度，使其能夠檢測更微弱的光信號。(iv)加速數據採集：集成信號處理單元，可高效完成數據實時處理，縮短系統響應時間。(v)降低功耗：多功能單芯片設計，減少了分立組件的能耗，整體功耗顯著下降。(vi)微型化與系統集成：高度集成的SPAD SoC使LiDAR單元體積大幅縮小，更適用於車載等空間受限場景。

車載LiDAR出貨量上升。憑藉在智能駕駛領域的出色表現以及成本下降帶來的優勢，全球LiDAR出貨量由2020年的約30,000顆增長至2024年的1.6百萬顆，複合年增長率為58.4%，預計將在2029年達到17百萬顆。隨着LiDAR走向固態化、小型化、低成本化，SPAD SoC將憑藉其高靈敏度、低功耗、低成本的優勢成為理想選擇。

行業概覽

基於SPAD技術的LiDAR應用場景多元化。隨着SPAD SoC的成本下降以及在汽車上應用帶來的成熟經驗，預計SPAD SoC將在更多領域進行應用。例如，在機器人領域，SPAD SoC可應用在移動機器人、家居服務機器人、以及四足、人形機器人，用於探測物體，實現機器人感知的升級。在工業領域，SPAD SoC可應用在料箱到人、機床安全圍欄、物流包裹測量等，實現智能工廠的安全運行。

資料來源

就[編纂]而言，我們已聘請弗若斯特沙利文進行詳細分析並編製我們所處市場的行業報告。弗若斯特沙利文是一家於1961年成立的獨立全球諮詢公司，其提供的服務包括市場評估、競爭對手對比分析以及為多個行業制定戰略和市場規劃。除弗若斯特沙利文報告外，我們未就[編纂]委託編製任何其他行業報告。

弗若斯特沙利文根據其內部數據庫、獨立第三方報告以及來自知名行業組織的公開可用數據來編製報告。在必要時，弗若斯特沙利文會聯繫從事該行業運營的公司，以收集並綜合有關市場、價格及其他相關信息的資料。弗若斯特沙利文報告中的市場預測主要基於以下假設：預測期內中國及全球的社會、經濟與政治環境將保持穩定。弗若斯特沙利文認為，其在編製弗若斯特沙利文報告時所使用的基礎假設，包括用於進行未來預測的假設，都是基於事實、正確且不具有誤導性的。弗若斯特沙利文獨立對相關信息進行了分析，但其審查結論的準確性在很大程度上取決於所收集信息的準確性。弗若斯特沙利文的研究可能會受到這些假設的準確性以及所選擇的一級和二級資料來源的影響。

董事已確認，弗若斯特沙利文於選取及識別本節所使用的資料來源（均摘自弗若斯特沙利文報告）、編纂、摘錄及轉載有關資料，以及確保相關信息不存在重大遺漏方面，已盡合理謹慎之責。董事確認，在進行合理查詢後，自弗若斯特沙利文報告日期以來，市場信息未出現任何可能使本節信息受到限制、矛盾或影響的重大不利變化。