

行業概覽

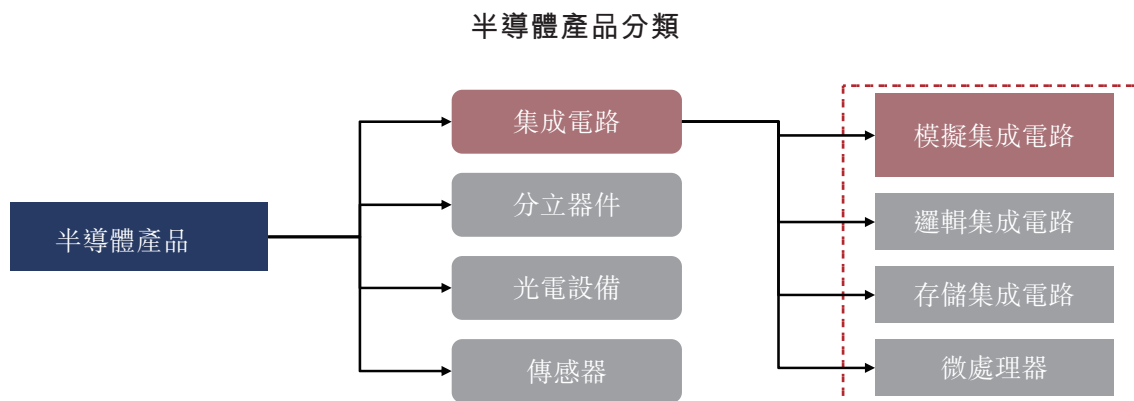
本節及本文件其他章節所載資料及統計數據摘錄自我們委託弗若斯特沙利文編製的弗若斯特沙利文報告，以及各種政府官方刊物及其他公開刊物。我們委聘弗若斯特沙利文編製有關[編纂]的弗若斯特沙利文報告(獨立行業報告)。來自政府官方來源的資料並未經我們、獨家保薦人、[編纂]、各自任何董事及顧問或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核實，亦無就其準確性作出任何聲明。

中國集成電路產業及主要下游需求分析

過去幾十年，全球AI計算基礎設施、智能汽車電子與通訊網絡升級的範式變革，全球集成電路產業顯著增長。這些進步大大增加了全球對高性能集成電路的需求，推動了整個行業的創新和擴張。

集成電路的定義和分類

集成電路經過精密設計，將基本線路和元件集成到半導體晶圓上。這種組件隨後被封裝在保護外殼中，形成一個緊湊的結構，旨在執行特定的電路功能。集成電路根據其功能主要分為模擬集成電路和其他集成電路(主要包括存儲集成電路、微處理器和邏輯集成電路)。在這些類別中，模擬集成電路是集成電路中最有發展前景的分部之一。模擬集成電路能夠通過適應性極強的電路處理聲音、溫度和運動等連續的真實信號，是各行各業不可或缺的元件。



資料來源：弗若斯特沙利文

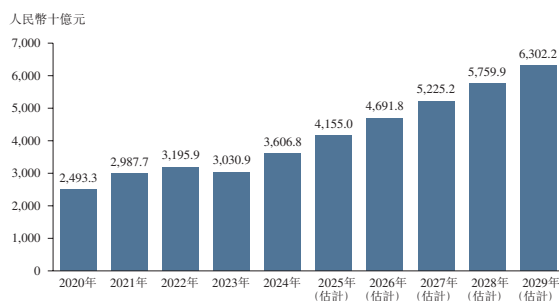
行業概覽

全球和中國集成電路市場規模

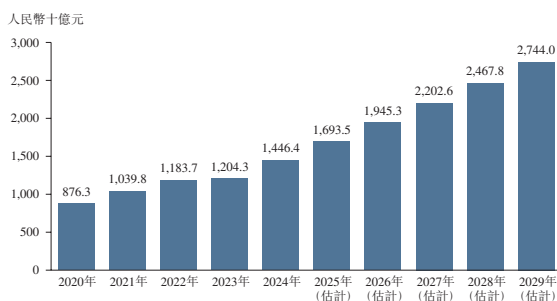
在人工智能、汽車電子和通訊技術等關鍵領域快速發展的推動下，全球集成電路市場在2020年至2024年期間實現了顯著增長。市場總規模從2020年的人民幣2.49萬億元飆升至2024年的人民幣3.61萬億元，複合年增長率達到9.7%。展望未來，市場規模將持續擴大，2025年至2029年，複合年增長率將達到11.0%，2029年市場規模將達到人民幣6.3萬億元。這一持續增長主要歸功於AI驅動應用的不斷升級、新能源汽車的普及以及對智能器件和物聯網解決方案的需求日益增長。

在中國，集成電路市場的增長尤為強勁，反映了中國對技術自給自足和工業現代化的戰略重視。市場規模從2020年的人民幣0.88萬億元增至2024年的人民幣1.45萬億元，期間複合年增長率達到13.3%。預計這一增長將會持續，在2025年至2029年間，市場規模將以12.8%的複合年增長率，增長至2029年的人民幣2.74萬億元。AI、新能源汽車等行業的快速發展是推動這一擴張的主要動力。此外，中國注重減少對國外半導體技術的依賴，加強國內生產能力，也進一步加速了市場的增長。

全球集成電路市場規模(按收入計)，
2020年至2029年(估計)



中國集成電路市場規模(按收入計)，
2020年至2029年(估計)



資料來源：中國半導體行業協會、弗若斯特沙利文

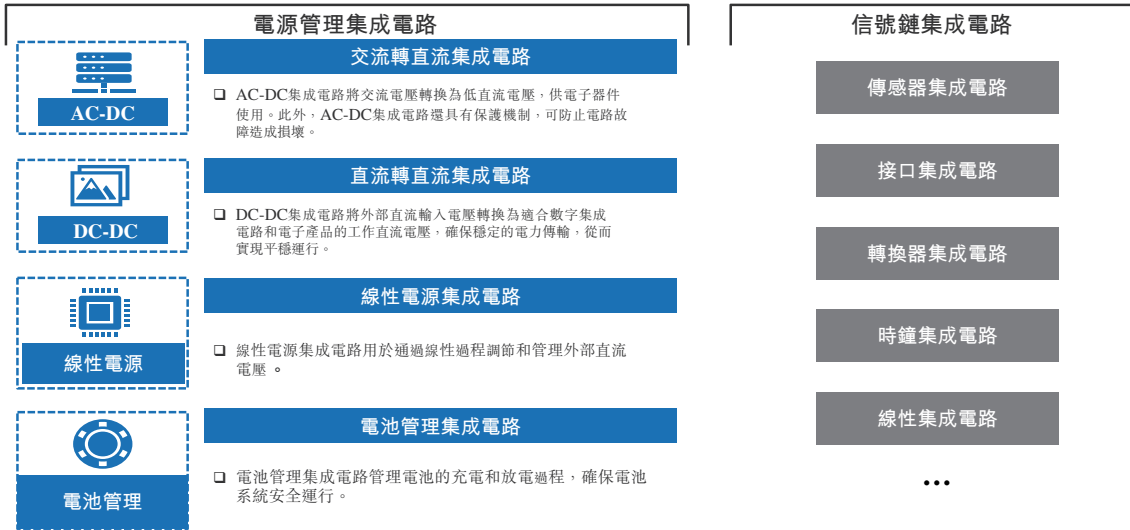
中國模擬集成電路產業分析

模擬集成電路的定義和分類

模擬集成電路按其功能劃分，主要被分為電源管理集成電路和信號鏈集成電路。電源管理集成電路負責轉換、分配、監控和管理電能。它們是電子器件不可或缺的一部分。它們的主要功能包括提供穩定的電壓和電流，保護電路免受過壓或過流造成的損壞。信號鏈模擬集成電路主要用於處理和傳輸模擬信號。它們是連接現實世界和數字世界的電子系統的關鍵部件。它們的主要功能包括信號採集、放大、轉換和傳輸。

行業概覽

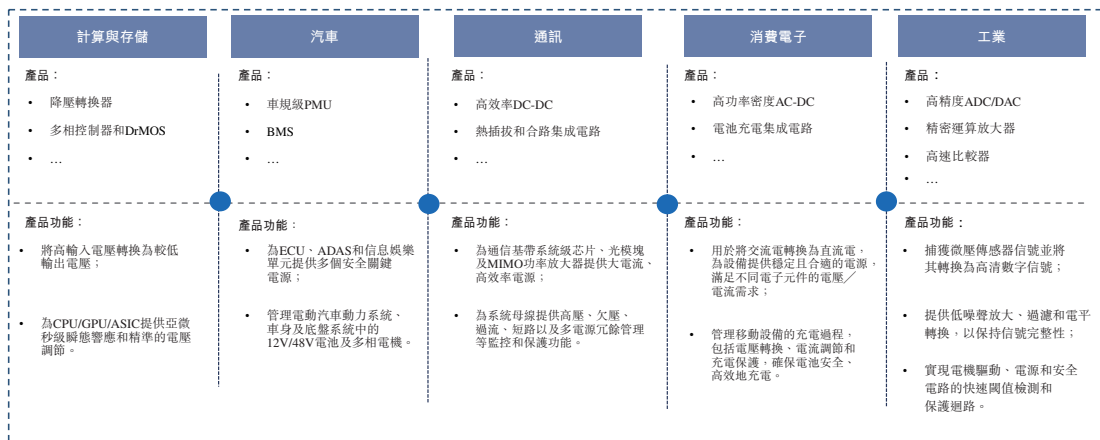
模擬集成電路按產品類型分類



資料來源：弗若斯特沙利文

模擬集成電路是眾多截然不同行業的基礎支撐要素，為計算與存儲、汽車、通訊、消費電子、工業及其他領域的技術進步提供動力。其在物理世界與數字世界之間實現交互連接的獨特能力，使其成為幾乎所有現代技術生態系統中不可或缺的一環。

模擬集成電路的下游應用



資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

模擬集成電路關鍵參數簡介

在高度數字化的時代，模擬集成電路行業面臨AI服務器、自動駕駛汽車和通訊基礎設施等下游應用對性能的高需求。為應對這些挑戰，領先的模擬集成電路廠商已將性能驅動型研發作為優先事項，每年都在關鍵指標上取得顯著進步。決定模擬集成電路綜合性能的關鍵參數主要包括轉換效率、負載調整率、動態範圍和信噪比(SNR)等。

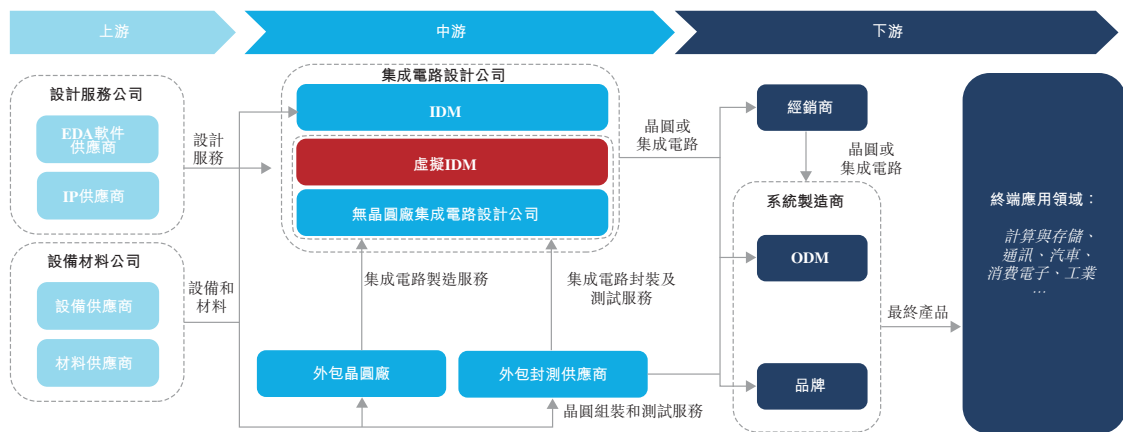
- **轉換效率**指輸出功率與輸入功率之比。對於最大限度地減少能量損失和散熱至關重要。在服務器和新能源汽車中，高轉換效率對降低能源成本和熱應力至關重要。
- **負載調整率**指電源管理集成電路在負載電流發生變化時仍能保持穩定輸出電壓的能力。這可確保AI服務器中的GPU和汽車ADAS系統等動態環境中的可靠性，因為在這些環境中，調整能力差會導致系統不穩定。
- **動態範圍**是指信號鏈集成電路可處理的最大和最小可檢測信號幅度之間的比值，單位為分貝(dB)。這樣就能同時處理弱信號和強信號，這對5G MIMO天線(多徑干擾)和汽車激光雷達(檢測低反射物體)至關重要。
- **信噪比**指系統中信號功率與噪聲功率之比。高信噪比可提高信號保真度，適用於低照度汽車攝像頭和高速服務器互連等應用，因為低信噪比會導致數據錯誤。

行業概覽

模擬集成電路產業的產業鏈

模擬集成電路產業價值鏈包括提供支持技術和工具的上游服務和解決方案供應商，專門從事模擬集成電路設計、製造、封裝及測試的中游公司，以及下游經銷商、系統製造商和最終用戶。上游市場參與者包括EDA軟件、IP（獨立、模塊化和可重複使用的電路設計）供應商以及設備和材料供應商。中游參與者涵蓋了行業的核心階段，集成電路設計公司可以在IDM模式（從事設計、晶圓製造、封裝、測試和成品銷售）或虛擬IDM模式（專注於設計和自研工藝）或無晶圓廠模式（只專注於設計和外包製造）下運營。下游應用領域包括計算與存儲、通訊、汽車、消費電子、工業等。

模擬集成電路產業的產業鏈



資料來源：弗若斯特沙利文

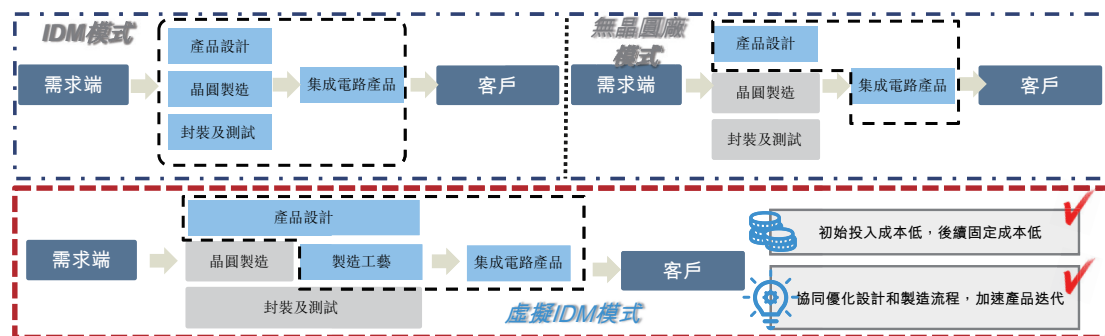
行業概覽

模擬集成電路產業的商業模式

虛擬IDM模式融合了無晶圓廠運營的輕資產靈活性和IDM的製造自主性，為模擬集成電路製造商提供了戰略優勢。通過這種模式，企業可以提高資本效率，更加專注於核心技術和產品研發，同時保留對關鍵生產階段的控制。這種模式成功的關鍵在於自研有競爭力的特色工藝平台：i)在相同工藝節點下，導通電阻和電容更低，集成功率密度更高，使得基於工藝的集成電路晶圓面積小、效率高、能耗低，具有市場競爭優勢；ii)可形成深層次的工藝與設計協同效應，市場需求變化能夠通過有效且敏捷的工藝技術調整來快速滿足，工藝進步和芯片性能提升互相促進，技術迭代加快；iii)可根據模擬集成電路多樣化的需求，定製開發相關工藝，覆蓋晶圓廠代工工藝盲點或薄弱點，進而開發出差異化、高性能的模擬集成電路產品。

虛擬IDM模式能夠自主完善製造工藝流程，壓縮開發週期，並形成無晶圓廠公司難以複製的技術護城河。此外，通過控制關鍵製造步驟，企業還能增強供應鏈的彈性，減少單一來源依賴性。這種運營上的雙重性（輕資產的靈活性與製造技術的自主性）使企業能夠針對下游應用快速部署有競爭力的解決方案，獲取更大的市場份額，並在動態的半導體市場中保持差異化競爭優勢。

IDM、無晶圓廠和虛擬IDM的商業模式比較



資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

虛擬IDM模式在多個維度上與IDM模式和無晶圓廠模式有所不同，從而增強了其競爭優勢。下表載列虛擬IDM模式與IDM模式和無晶圓廠模式在主要運營階段的比較：

運營階段	虛擬IDM模式	IDM模式	無晶圓廠模式
研發	<ul style="list-style-type: none"> • 重點從事集成電路和版圖設計以及工藝開發； • 設有專門的規模化的內部團隊負責器件和工藝平台開發； • 利用晶圓廠資源提高自研工藝能力； • 主要利用自研IC PDK進行電路和版圖設計。該PDK反映了自研獨特工藝技術，可根據產品開發需求不斷優化，提高研發效率和產品性能。 	<ul style="list-style-type: none"> • 重點從事集成電路和版圖設計以及工藝開發； • 設有專門的內部團隊負責開發； • 利用自研IC PDK進行電路和版圖設計。該PDK反映了自研獨特工藝技術，可根據產品開發需求不斷優化，提高研發效率和產品性能。 	<ul style="list-style-type: none"> • 主要專注於集成電路和版圖設計； • 無內部工藝開發團隊或有極小規模的工藝器件開發團隊； • 通常缺乏利用晶圓廠資源開發自研工藝的平台能力； • 主要依賴晶圓廠提供的標準PDK進行設計。

行業概覽

運營階段	虛擬IDM模式	IDM模式	無晶圓廠模式
生產	<ul style="list-style-type: none"> 使用自研工藝平台，由晶圓廠製造晶圓； 能夠利用晶圓廠的生產線開發和完善工藝。 	<ul style="list-style-type: none"> 自有生產設施； 使用自研工藝技術自主生產晶圓。 	<ul style="list-style-type: none"> 在晶圓廠使用晶圓廠工藝平台和相應生產線製造晶圓。
採購	<ul style="list-style-type: none"> 所採購的是晶圓廠生產完成的晶圓。 	<ul style="list-style-type: none"> 採購原材料進行生產。 	<ul style="list-style-type: none"> 所採購的是晶圓廠生產完成的晶圓。
銷售	<ul style="list-style-type: none"> 經銷與直銷相結合 	<ul style="list-style-type: none"> 經銷與直銷相結合。 	<ul style="list-style-type: none"> 經銷與直銷相結合。

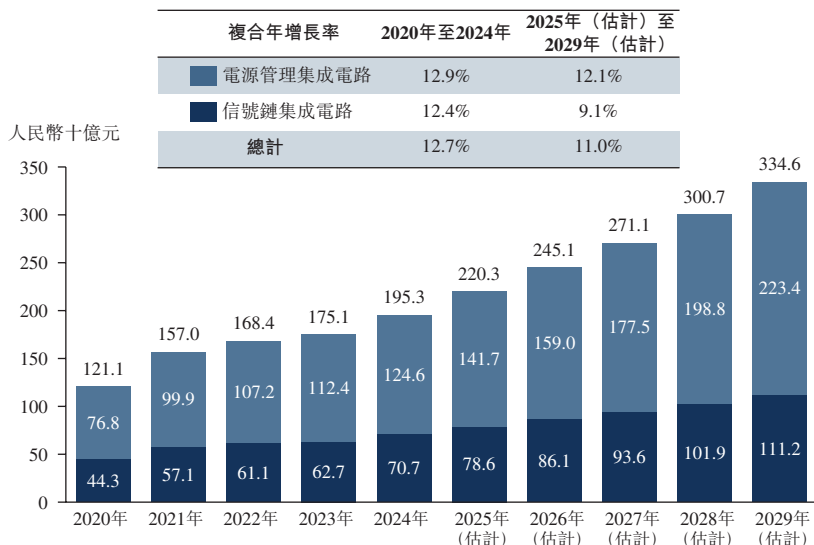
中國模擬集成電路市場的市場規模

中國模擬集成電路市場在人工智能、汽車和通訊等技術快速發展的推動下，2020年至2024年實現顯著增長。整體市場規模從2020年的人民幣1,211億元攀升至2024年的人民幣1,953億元，期間複合年增長率約為12.7%。展望未來，人工智能應用和新能源汽車的爆發式普及將驅動第二輪增長浪潮，市場規模在2025年至2029年預計以11.0%的複合年增長率加速擴張，到2029年達人民幣3,346億元。

從細分市場的角度來看，電源管理集成電路市場規模從2020年的人民幣768億元增長到2024年的人民幣1,246億元，期間複合年增長率為12.9%。未來，得益於人工智能基礎設施、新能源汽車電源系統和智能設備對高效解決方案不斷升級的需求，該細分市場預計將保持強勁勢頭，到2029年將增至人民幣2,234億元，2025年至2029年的複合年增長率為12.1%。相比之下，信號鏈集成電路的增長速度略低於電源管理集成電路，其市場規模從2020年的人民幣443億元增至2024年的人民幣707億元，複合年增長率為12.4%，預計到2029年將達到人民幣1,112億元，複合年增長率為9.1%（2025年至2029年）。

行業概覽

按集成電路類型劃分的中國模擬集成電路市場的市場規模（按收入計），
2020年至2029年（估計）

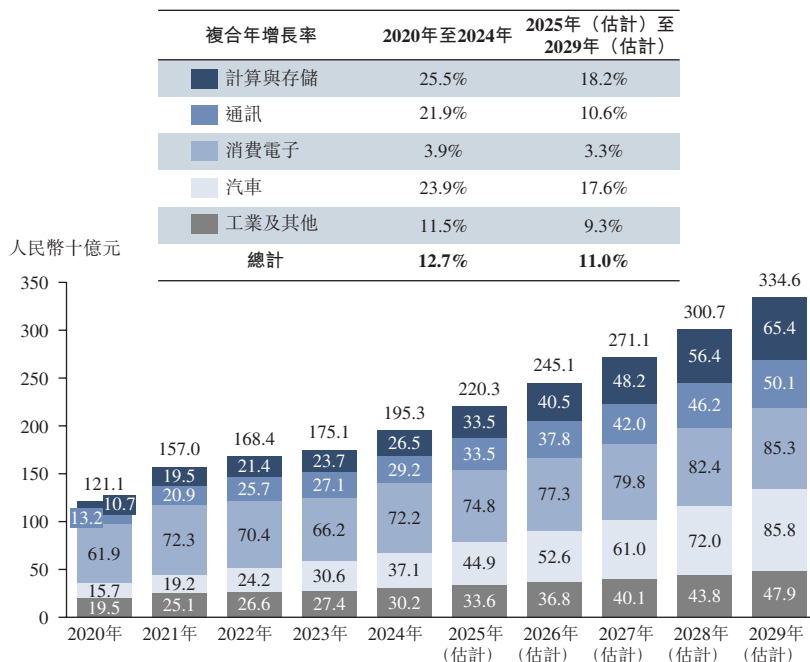


資料來源：中國半導體行業協會、弗若斯特沙利文

從下游行業來看，中國模擬集成電路市場在各主要應用領域呈現出多樣化的增長趨勢。在數據中心和人工智能基礎設施強勁需求的推動下，計算與存儲成為增長最快的細分市場，其市場規模從2020年的人民幣107億元激增至2024年的人民幣265億元，複合年增長率為25.5%，預計到2029年將達到人民幣654億元，複合年增長率為18.2%（2025年至2029年）。在通訊領域，中國模擬集成電路市場在5G部署、網絡升級的推動下，其市場規模從2020年的人民幣132億元增長到2024年的人民幣292億元，複合年增長率為21.9%，未來，市場將在5.5G/6G的逐步滲透疊加光模塊應用的加速增長的推動下，市場規模預計到2029年將達到人民幣501億元，複合年增長率為10.6%（2025年至2029年）。在汽車領域，過去在新能源汽車快速普及的背景下，市場規模從2020年的人民幣157億元增長到2024年的人民幣371億元，複合年增長率為23.9%，未來，市場將隨著汽車電動化、智能化的進一步滲透，市場規模預計到2029年將達到人民幣858億元，複合年增長率為17.6%。在消費電子和工業及其他領域，未來，隨著AI賦能終端應用的滲透率不斷提升的背景下，預計市場規模在2025年至2029年間，將以3.3%和9.3%的複合年增長率增長至人民幣853億元和人民幣479億元。

行業概覽

按下游領域劃分的中國模擬集成電路市場的市場規模（按收入計），
2020年至2029年（估計）



資料來源：中國半導體行業協會、弗若斯特沙利文

全球及中國模擬集成電路行業週期特徵及價格趨勢

中國及全球市場上的模擬集成電路（包括電源管理集成電路及信號鏈集成電路）呈現出與整個半導體行業相似的價格趨勢。模擬集成電路的定價在很大程度上由供需動態而非固有的行業週期驅動。於2020年至2022年，全球半導體短缺導致供應緊張，令模擬集成電路行業的價格上漲。此趨勢亦反映在原材料價格變動上。例如，晶圓廠使用的主要原材料533級冶金硅由2020年每噸約人民幣13,240.8元飆升至2021年約人民幣25,000元，並於2022年達到約人民幣25,982.0元的峰值。之後價格穩步下跌，於2024年達到約人民幣16,225.2元。在需求方面，幾乎所有終端市場都普遍存在元件短缺問題，進一步加速了各產品類別的平均售價增長。隨著供應瓶頸緩解及供需逐步恢復平衡，價格有所回落並趨於穩定。

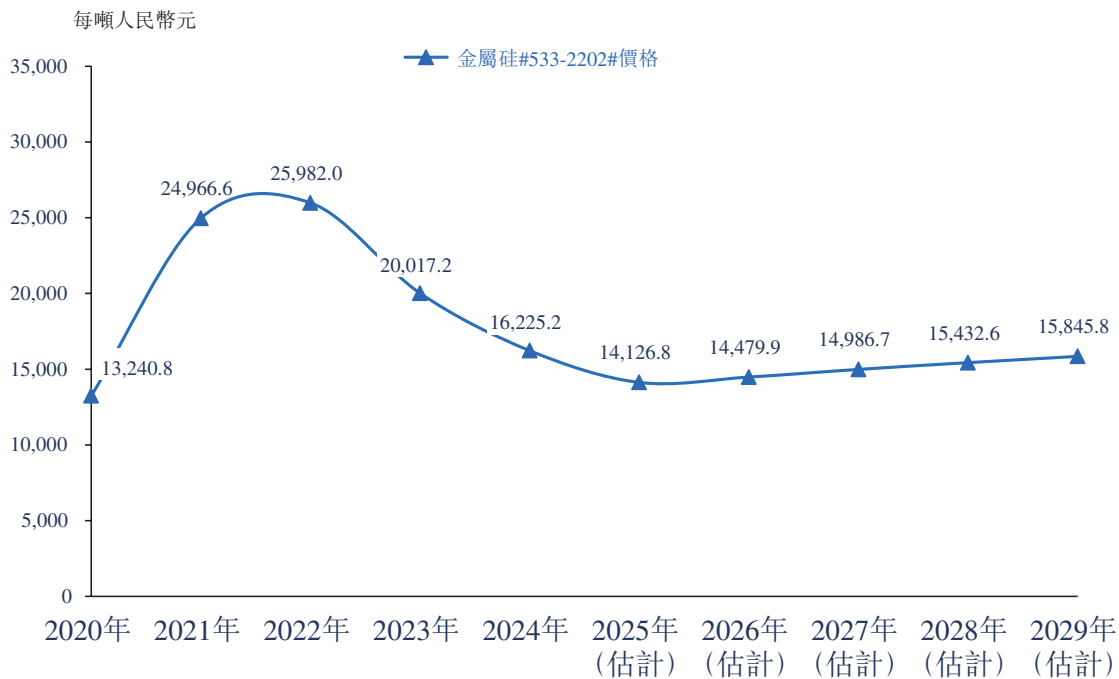
從細分市場來看，2023年中國消費電子及通訊行業（尤其是移動通訊小型基站分部）的需求疲軟。中國的消費電子產量於2022年下降5.2%，於2023年進一步下降2.7%，從2022年的1,528.7百萬個減少至2023年的1,487.2百萬個，反映國內及全球消費疲軟。消費電子出貨量的急劇下降導致該領域對模擬集成電路的需求減少。同時，

行業概覽

在通訊領域，新建移動通訊小型基站數量從2022年的86.7千個減少至2023年的79.0千個，主要反映年內運營商建設節奏及項目進度正常波動，導致對這些應用領域使用的模擬集成電路的需求減少，並對定價產生下行壓力。2024年，隨著消費電子等下游市場的需求逐漸恢復，模擬集成電路價格也趨於穩定。具體而言，中國消費電子產量於2024年反彈4.7%至1,556.9百萬個，新建移動通訊小型基站增至103.0千個，助力模擬集成電路需求復甦。

展望未來，隨著AI時代的到來，計算與存儲、通訊及汽車等下游行業的需求有望爆發式增長，這或會對平均售價造成上行壓力。然而，國內替代產品的步伐不斷加快（尤其是在高端應用領域）可能會部分抵消這一趨勢，並在一定程度上壓縮價格。考慮到供需動態，預計模擬集成電路價格在中長期將保持相對穩定。

中國金屬硅#533-2202#價格，2020年至2029年（估計）



行業概覽

模擬集成電路行業公司關鍵成功因素分析

- **技術驅動**

模擬集成電路行業的技術領導力依賴於先進工藝技術、創新設計方法和穩健系統架構的協同整合。先進的模擬半導體工藝技術對實現噪聲抑制、能效優化和熱穩定性等性能指標的提升至關重要。材料創新和晶圓級封裝技術進一步提升了集成電路可靠性和小型化能力。在設計方面，模擬集成電路公司須利用創新和高效的電路設計，解決諸如物聯網設備超低功耗或汽車系統高電壓耐受等特定應用挑戰。嚴格的製造導向設計(DFM)實踐和敏捷迭代週期確保集成電路流片成功率高，縮短上市時間。通過將工藝技術與敏捷設計實踐和系統級優化相結合，企業能夠推出差異化產品，滿足計算與存儲、通訊、汽車、消費電子、工業等下游行業不斷變化的市場需求，從而鞏固其競爭優勢。

- **生態發展**

模擬集成電路企業的成功源於其生態的強大。與領先的EDA工具供應商合作可實現精確設計，而遵循行業標準則可確保無縫集成並降低開發風險。與頭部晶圓廠的合作可以利用其先進設備和製造經驗開展技術合作，從而提高集成電路的性能和可靠性。針對特定應用的參考設計以及與硬件和軟件合作夥伴的合作，則為人工智能、新能源汽車、通訊等高增長行業提供了量身定製的解決方案。與行業頭部客戶的緊密合作，能更準確、更快地了解行業最前沿的需求，精準佈局產品研發方向，縮短產品研發週期。完善的生態不僅能加快產品上市速度，還能增強競爭力，為企業的持續增長奠定基礎。

- **產品優勢**

在模擬集成電路行業，產品優勢是企業取得市場成功的關鍵因素之一。產品性能是立足之本，企業須具備在性能、可靠性等方面的產品優勢，才能滿足各領域，尤其是計算與存儲、通訊以及汽車等領域的客戶對產品性能和可靠性的嚴苛要求。同時，產品佈局需具備前瞻性，能夠跟隨下游技術演進及時推出新型產品，以滿足新興市場需求。產品種類的全面性和覆蓋多個應用場景的能力，也是衡量企業競爭力的重要標準。具備系統解決方案能力的企業，能夠更好地服務客戶、提升附加值，並在激烈的市場競爭中佔據有利位置。

行業概覽

中國模擬集成電路市場主要驅動因素分析

- **需求：智能化與電氣化趨勢的融合。**全球AI計算基礎設施、智能汽車電子與通訊網絡升級的範式變革，正推動中國對模擬集成電路（涵蓋高端電源管理集成電路、高速信號鏈集成電路及寬禁帶功率器件）需求激增。隨著物理世界與數字世界互聯的紐帶持續延展，模擬集成電路作為「感知－處理－執行」鏈路的核心推動力，正在成為構建智能社會的基礎性元件。
- **產品：代際技術飛躍與國產替代。**隨著中國模擬集成電路企業在自研BCD工藝、GaN集成技術、消除MOSFET反向恢復影響的先進控制電路以及自適應電源拓撲架構上取得進展，中國模擬集成電路的性能正穩步提升。這些技術進步使本土供應商能夠滿足智能時代應用的新性能需求，並顯著提升競爭力，加速計算與存儲、汽車電子等高端領域的進口替代進程。
- **資金：重塑行業動態。**風險資本、產業基金和跨境投資的持續流入，正在集中整合該行業。晶圓廠、先進封裝和高端人才儲備及資本密集型擴張加速了產業向高價值細分市場的升級，形成了資本－技術－市場的良好循環。
- **政策：國家戰略與供應鏈協同。**近年來，中國通過多層面的政策框架有系統地推動模擬集成電路產業的發展。中國製造2025和新時期促進集成電路產業和軟件產業高質量發展的若干政策等國家重點戰略明確提出加強中國國內半導體能力的政策措施，包括支持核心芯片技術突破、擴大本土產能及加快國產替代，以減少在關鍵工業和汽車應用領域對國外技術的依賴。財政部及國家稅務總局對模擬芯片設計企業實行企業所得稅「兩免三減半」等優惠政策，不少地區亦對企業流片成本給予補貼。「十四五」期間，科學技術部設立了「集成電路」重點項目，支持關鍵技術的突破，部分地區設立了產學研專項資金，鼓勵協同研發。重慶、橫琴粵澳合作區等地區通過搭建特色工藝中試平台、獎勵通過車規級認證的芯片，完善產業生態系統。工業和信息化部推動建立「車企－芯企」對接平台。該等政策

行業概覽

已形成涵蓋「技術突破－產業協同－市場應用」的閉環支持體系。在此基礎上，國家戰略和供應鏈協同進一步深化，半導體自給自足上升為國家戰略。政策重心從單獨的技術突破轉向全面的生態系統建設，涵蓋特殊工藝研發、車規級認證體系、產學研合作等，為模擬集成電路在汽車、工業等長週期市場的大規模應用提供系統性支持。

中國模擬集成電路市場的發展趨勢

- **技術趨勢：智能和高密度集成重新定義了性能邊界。**在AI計算集群和智能汽車電子架構發展的推動下，電源管理和信號鏈集成電路正在經歷從「參數優化」到「系統定義」方法的範式轉變。電源管理集成電路必須解決GPU/ASIC中的微秒級負載瞬變問題，這推動了基於自適應非線性控制的多相數字電源架構的發展，與傳統解決方案相比，這種架構可將動態電壓調節精度提高一個數量級。與此同時，信號鏈集成電路正在突破高共模抑制比(CMRR)和超低噪聲障礙，應用於新能源汽車多傳感器融合和工業精密測量等場景。
- **市場趨勢：過程平台控制重塑市場生態系統。**在全球供應鏈重組和技術主權的雙重壓力下，中國模擬集成電路產業正嘗試從傳統的「無晶圓廠」模式向自主研發工藝平台的「虛擬IDM」模式轉型。頭部企業正在突破關鍵技術壁壘，追求自研工藝路線，深化與晶圓廠的合作，從而建立對知識產權設計、製造和測試的端到端控制。這種垂直整合的方法不僅加快了高端產品的研發週期，還增強了企業在服務器、通訊和汽車應用等戰略領域的競爭力。通過在技術開發和市場定位方面實現更大的自主權，最終重塑中國半導體產業的競爭格局。

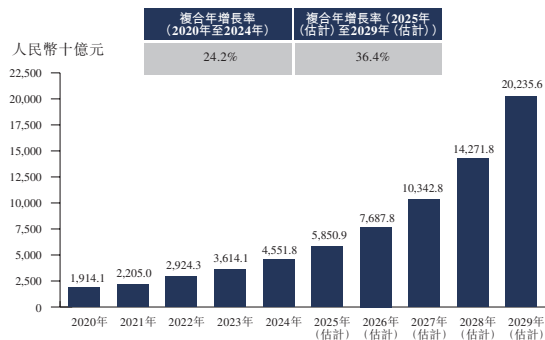
行業概覽

- **應用趨勢：AI時代智能終端的普及。**在AI無處不在和工業智能化的雙重驅動下，新一輪智能應用終端正在各行各業湧現，從而對模擬集成電路產生了多樣化的需求。從需要超低噪聲信號鏈集成電路來實現實時環境感知的AI驅動型邊緣器件(如無人機、機器人)，到需要高可靠性的電源管理集成電路來應對惡劣操作環境的工業物聯網網關，模擬集成電路正在成為智能系統的關鍵推動因素。此外，智能汽車架構(L4+自動駕駛、車聯網)和消費類AI硬件(AR/VR、可穿戴設備)將進一步擴大對精密電源管理、高速數據轉換和強大EMI抑制的需求。這一趨勢將模擬集成電路定位為AI驅動生態系統的「隱形支柱」，是連接數字智能與物理世界之間的橋樑。

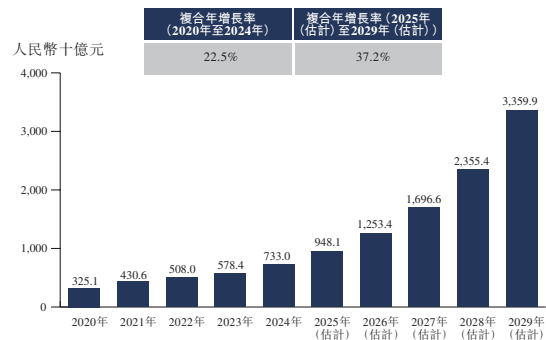
人工智能發展背景與模擬集成電路的賦能

自大模型廣泛落地以來，人工智能對產業格局的重塑正加速展開，其文本生成、語音交互、圖像識別、智能控制等功能正快速賦能消費電子、汽車、工業等幾乎所有領域，驅動生產效率和服務模式的深刻變革，AI應用也正從「可選」逐步演變為「標配」，產業發展速度遠超預期。從市場規模層面看，中國AI產業規模從2020年的人民幣3,251億元顯著擴張到2024年的人民幣7,330億元，實現22.5%的複合年增長率。雖然在早期階段略微落後於全球增長速度，但在預測期內，中國市場將呈現快速增長，預計到2029年將達到人民幣33,599億元，從2025年到2029年的複合年增長率為37.2%。這一增長不僅凸顯了AI在塑造未來經濟格局中的關鍵作用，也彰顯了中國作為全球AI創新和應用領導者的戰略定位。

全球AI產業的市場規模(按收入計)，
2020年至2029年(估計)



中國AI產業的市場規模(按收入計)，
2020年至2029年(估計)



資料來源：國家統計局、弗若斯特沙利文

行業概覽

在這一宏觀背景下，模擬集成電路的重要性日益凸顯。從基礎設施層面看，模擬集成電路正是這些算力平台不可或缺的「電力中樞」。一方面，隨著AI集成電路算力持續提升，服務器、光模塊等產品在電源管理上的性能要求不斷提高，導致每一台設備中所需的模擬集成電路數量顯著增加；另一方面，人工智能應用加速落地也帶動了服務器、光模塊等基礎設施出貨量的全面增長。從終端產品層面看，未來，隨著AI技術不斷向終端設備延伸，AI PC、AI手機、智能汽車等新型智能終端持續湧現並進入快速普及階段，此趨勢對電源管理集成電路和信號鏈集成電路提出更高要求，也同樣進一步使單產品對高性能、高可靠模擬集成電路的需求激增。此外，AI技術與終端產品的融合也將大幅增加對產品的需求。在此背景下，模擬集成電路在汽車以及消費電子領域的需求也將迎來快速增長。隨著AI的浪潮湧現，模擬集成電路將實現技術價值與市場價值的雙重躍升。

模擬集成電路主要下游應用分析

- **計算與存儲**。隨著人工智能的快速發展和數據中心計算需求的激增，模擬集成電路在服務器和電池管理系統等關鍵部件中發揮著越來越重要的作用。在服務器中，模擬集成電路可精確管理電源，利用AC-DC轉換器、DC-DC穩壓器、DrMOS（驅動器-MOSFET）、多相控制器和限流負載開關等電源管理模塊，以及傳感器監控熱力與電力狀況，實現CPU和存儲設備的穩定運行。從市場規模上看，隨著生成式AI的出現和發展，2020年至2024年，AIDC的下游需求快速增長。AIDC新建機櫃應用總量從2020年的3.52萬台增加到2024年的10.01萬台，複合年增長率為29.9%。到2029年，AIDC的新建機櫃總數預計將達到22.12萬台。
- **汽車**。在汽車電動化和智能化的推動下，模擬集成電路成為汽車電子中連接物理和數字領域的橋樑，其廣泛被應用在智能駕駛輔助系統(ADAS)、智能座艙、車身電子設備、照明、混合動力和電動裝配系統、信息娛樂系統和儀表盤等幾乎所有領域。在高壓架構和先進功能迭代的推動下，新能源汽車成為增長最快、最具創新性的模擬集成電路細分市場之一，推動整個行業的技術進步和市場增長。中國汽車市場正經歷巨變：內燃機汽車銷量從2020年的2,390萬輛驟降至2024年的1,820萬輛，而同期新能源汽車銷量則從140萬輛激增至1,280萬輛，複合年增長率高達75.1%。到2029年，中國新能源汽車總銷量預計將攀升至34百萬輛。不斷加速的基礎設施建設（如充電網絡）、持續的補貼和不斷收緊的排放法規正在加速這一轉變。中國是全球汽車行業轉向電動化和智能化的縮影，重新定義了汽車的未來。

行業概覽

- **通訊**。通訊技術的發展極大地推動了各個領域對模擬集成電路的需求。作為支持通訊產業升級的基本支柱，模擬集成電路可滿足物聯網(IoT)和智能網絡等新應用的新興需求。在應用方面：如，在通訊基站中，模擬集成電路實現了調制、解調、濾波和放大等關鍵過程，確保了信號的穩定傳輸。在無線通訊器件中，模擬集成電路在射頻(RF)前端模塊中起到信號放大、濾波和頻率轉換的作用。在物聯網器件中，模擬集成電路負責傳感器信號的採集和處理，促進低功耗、高精度的信號傳輸，特別是在智能家居和智能交通的無線通訊應用中。在適應性方面，模擬集成電路擅長毫米波頻段無線調制／解調的高頻信號調節，確保基站和衛星中功率放大器的線性度，並為以太網中的網絡同步提供超穩定時鐘發生器。在發展趨勢方面，隨著5.5G、6G和高速光模塊等技術加速演進，通訊領域對高頻、高速、精準電源管理的要求明顯提升，模擬集成電路的價值和需求量也將隨之攀升。這一趨勢將為通訊領域的模擬器件打開全新的增長空間，並持續推高行業技術門檻。從市場規模上看，在快速的技術進步和基礎設施投資的推動下，2020年至2024年間，基站總數的複合年增長率達到8.0%。具體而言，5G基站從2020年的80萬個猛增至2024年的430萬個，實現了53.2%的超常複合年增長率。
- **消費電子產品**。在消費電子產品中，模擬集成電路在各種器件中發揮關鍵作用。智能手機使用DC-DC轉換器優化電池電壓，使用負載開關管理外設電源(如攝像頭)，使用電源管理集成電路進行多域電源分配。AR/VR系統採用DC-DC轉換器為顯示器／傳感器提供緊湊型電源，採用負載開關激活動態模塊，採用音頻放大器提供身臨其境的音效。從發展趨勢來看，AI和邊緣計算推動了智能升級，增強了設備處理能力。同時，5G和物聯網加速了互聯互通，促進了成熟的智能家居生態系統。從市場規模上看，中國是最大的消費電子產品製造國家，製造了全球超過70%的消費電子產品，其產量從2020年的15.6億台穩步增長至2024年的17.0億台，複合年增長率為2.0%。展望未來，市場預計在AI浪潮的賦能下穩步發展，其產量預計將以4.0%的複合年增長率增長(2025年至2029年)，到2029年將達到20.5億台。

行業概覽

中國模擬集成電路產業面臨的威脅與挑戰

在核心技術方面，國內企業在高端工藝技術、複雜模擬架構設計、知識產權累積等方面與國外領先廠商相比存在明顯差距，導致中高端市場長期被外資把持。儘管部分頭部企業在DrMos等產品技術上取得突破，加速了國產替代的進程，但整體上仍存在技術追趕的壓力。在產品方面，高度客製化導致產品型號眾多，研發資源難以集中。國內製造商在多個細分市場艱苦地實現規模經濟，整體領域佈局也面臨客製化與規模化的平衡等問題。在生態體系方面，海外企業多依托自有工藝平台對產品開發做出快速反應，而國內企業自主開發的工藝平台薄弱，生態體系建設滯後，妨礙產品創新和質量提升。然而，在政策支持及研發投入等因素的推動下，企業正在加快技術突破，部分公司已探索出發展路徑，中國也正在加快產業生態系統建設，以補足短板。未來產業有望實現高質量、可持續的增長。

中國模擬集成電路產業競爭分析

中國模擬集成電路產業的競爭格局

中國模擬集成電路產業的競爭格局分為不同的層次，每個層次由市場影響力和收入水平各不相同的公司組成。

第一梯隊：由主導全球模擬集成電路市場的跨國公司組成，在中國的年收入通常介於人民幣50億元至人民幣150億元之間。這些行業領導者在計算與存儲、汽車和通訊等高增長領域保持著強勢地位，利用廣泛的研發資源和技術創新來維持其競爭優勢。第二梯隊：包括近年來規模迅速擴大、在中國實現年收入超過人民幣15億元的成熟國內企業。這些企業最初專注於消費電子和工業應用，但現在正日益向AI基礎設施和汽車電子等先進領域滲透，通過專業技術能力向國外現有企業發起挑戰。第三梯隊：由規模較小的國內公司組成，收入一般低於人民幣15億元，主要服務於消費電子市場。儘管資源有限，但這些企業通過推動創新和促進專業細分市場的競爭，為市場注入活力。總體而言，中國模擬集成電路產業呈現出多元化的競爭格局，既有全球領先企業，也有國內崛起的挑戰者，還有小眾企業，它們都在爭奪市場份額，推動技術進步。

行業概覽

排名和市場份額分析

2024年，中國模擬集成電路產業呈現出相對穩定和高度分散的競爭格局，前十三家公司合計佔據41.3%的市場份額。其中，我們在市場上排名第十三，在中國本土企業中排名第四。

2024年中國模擬集成電路公司排名（按收入計）

排名	公司	收入 (人民幣十億元)	市場份額 (%)	主要目標領域	總部
1.....	公司A	16.5	8.4	汽車、計算與存儲、通訊	美國
2.....	公司B	12.1	6.2	工業、通訊、汽車、消費電子	美國
3.....	公司C	10.3	5.3	計算與存儲、汽車、通訊	德國
4.....	公司D	8.7	4.4	計算與存儲、通訊、消費電子	美國
5.....	公司E	7.6	3.9	汽車、工業、消費電子、物聯網	瑞士
6.....	公司F	6.5	3.3	汽車、物聯網、通訊	荷蘭
7.....	公司G	4.1	2.1	計算與存儲、通訊、消費電子	中國
8.....	公司H	3.3	1.7	工業、醫療、消費電子、通訊	中國
9.....	公司I	2.9	1.5	汽車、工業、物聯網	美國
10.....	公司J	2.6	1.3	消費電子、工業、汽車	中國
11.....	公司K	2.3	1.2	通訊、汽車	美國
12.....	公司L	2.2	1.1	汽車、工業、消費電子	日本
13.....	本公司	1.7	0.9	計算與存儲、通訊、消費電子	中國
	其他	114.5	58.7		
	總計	195.3	100		

資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

附註：

1. 公司A為一家上市公司，於1930年成立。該公司專門為計算與存儲、汽車及通訊等產品提供模擬和嵌入式處理集成電路。
2. 公司B為一家上市公司，於1965年成立。該公司專注於製造高性能模擬、混合信號及數字信號處理集成電路，服務於汽車、工業、通訊及消費電子產品的應用。
3. 公司C為一家上市公司，於1999年成立。該公司製造用於汽車電子、計算與存儲及通訊的集成電路，以及用於汽車、可再生能源及工業自動化的功率半導體。
4. 公司D為一家上市公司，於1997年成立。該公司製造用於計算、通訊及消費電子等行業的高效電源管理集成電路。
5. 公司E為一家上市公司，於1987年成立。該公司提供廣泛的半導體產品，包括微控制器、模擬、微機電系統及電源管理裝置，以服務於汽車、工業、消費電子及物聯網應用。
6. 公司F為一家上市公司，於2006年成立。該公司專業提供用於汽車、識別、移動及物聯網應用的半導體。
7. 公司G為一家上市公司，於2008年成立。該公司專注於開發及生產用於消費電子、工業及通訊應用的電源管理集成電路。
8. 公司H為一家上市公司，於2007年成立。該公司專業設計及開發用於工業、醫療、消費電子及通訊領域的模擬集成電路。
9. 公司I為一家上市公司，於1999年成立。該公司製造汽車、工業及電源應用的半導體，包括電源管理集成電路及傳感器。
10. 公司J為一家上市公司，於2015年成立。該公司專注於開發電源管理集成電路，主要用於消費電子、工業及汽車應用。
11. 公司K為一家上市公司，於2015年成立。該公司專業為通訊、汽車及工業應用提供射頻解決方案。
12. 公司L為一家上市公司，於1958年成立。該公司製造多種半導體，包括功率器件、模擬集成電路及光電器件，為汽車、工業及消費電子產品應用提供服務。

按主要產品的細分市場來看，電源管理集成電路市場是模擬集成電路市場中最大的細分市場，佔總市場規模的60%以上。2024年，中國電源管理集成電路行業的競爭格局呈現出相對穩固的結構，前八家公司將合計佔據30.4%的市場份額。其中，我們在市場上排名第八，在中國本土企業中排名第四，佔據1.3%的市場份額，收入約為人民幣17億元。

按下游細分領域來看，我們在通訊電源管理模擬集成電路領域、計算與存儲電源管理模擬集成電路領域分別以人民幣4億元及人民幣3億元分別排名第五和第六；在中國企業中，我們分別排名第一及第二。按具體產品細分領域來看，我們在DC-DC模擬集成電路領域以人民幣9億元排名第六；在中國企業中，我們分別排名第一及第二。

行業概覽

2024年中國電源管理模擬集成電路公司排名（按收入計）

排名	公司	收入 (人民幣十億元)	市場份額 (%)	主要目標領域	總部	註冊地址
1	公司A	9.9	7.9	計算與存儲、汽車、通訊	美國	美國
2	公司D	7.8	6.3	計算與存儲、通訊、 消費電子	美國	美國
3	公司C	6.7	5.4	汽車、計算與存儲、通訊	德國	德國
4	公司G	3.9	3.1	計算與存儲、通訊、 消費電子	中國	開曼群島
5	公司E	3.3	2.6	工業、汽車、消費電子	瑞士	荷蘭
6	公司J	2.5	2.0	消費電子	中國	中國
7	公司H	2.2	1.7	消費電子	中國	中國
8	本公司	1.7	1.3	計算與存儲、通訊、 消費電子	中國	中國

資料來源：弗若斯特沙利文

2024年，中國通訊電源管理模擬集成電路公司的競爭格局預計將呈現出相對穩固的結構，前五大公司合計佔市場份額的50.7%。其中，我們在市場上排名第五，在中國企業中排名第二，佔據3.1%的市場份額，收入約為人民幣4億元，顯示了其在通訊電源管理模擬集成電路領域的強大競爭地位。全球前三大通訊電源管理模擬集成電路企業的市場份額從2022年的35%上升至2023年的42%。有關增加的主要原因是面向的下游行業不同：國內企業更集中於小型基站應用，其2023年的需求下滑，而海外供應商在4G/5G宏基站及光模組等其他通訊細分市場長期佔據強勢地位，該等市場於同期錄得增長。隨著小型基站需求的恢復以及國內供應商繼續拓展至其他通訊細分市場，包括本公司在內的國內參與者的市場份額預計在未來將有所增加。

行業概覽

2024年中國通訊電源管理模擬集成電路公司排名（按收入計）

排名	公司	收入 (人民幣十億元)	市場份額 (%)	主要目標領域	總部
1	公司D	2.3	15.9	計算與存儲、通訊、消費電子	美國
2	公司C	2.0	13.8	計算與存儲、汽車、通訊	美國
3	公司A	1.6	11.6	汽車、計算與存儲、通訊	德國
4	公司G	0.9	6.3	計算與存儲、通訊、消費電子	中國
5	本公司	0.4	3.0	計算與存儲、通訊、消費電子	中國

2024中國計算與存儲電源管理模擬集成電路公司的競爭格局顯示出由外國企業主導的市場格局。前五大公司合計佔有47.1%的市場份額。其中，本公司在市場上排名第五，在中國企業中排名第二，佔據1.1%的市場份額，收入約為人民幣2億元。

2024年中國計算與存儲電源管理模擬集成電路公司排名（按收入計）

排名	公司	收入 (人民幣十億元)	市場份額 (%)	主要目標領域	總部
1	公司A	4.5	20.3	汽車、計算與存儲、通訊	美國
2	公司D	3.3	14.9	計算與存儲、通訊、消費電子	美國
3	公司C	1.7	7.4	計算與存儲、汽車、通訊	德國
4	公司G	0.7	3.3	計算與存儲、通訊、消費電子	中國
5	本公司	0.2	1.1	計算與存儲、通訊、消費電子	中國
	其他	11.8	52.9		
	總計	22.3	100		

資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

到2024年，中國DC-DC芯片模擬集成電路公司的競爭格局顯示出由外國企業主導的市場格局。前六大公司合計佔據32.6%的市場份額。其中，本公司在市場上排名第六，在中國企業中排名第二，佔據1.9%的市場份額，收入約為人民幣9億元。

2024年中國DC-DC芯片模擬集成電路公司排名(按收入計)

排名	公司	收入 (人民幣十億元)	市場份額 (%)	主要目標領域	總部
1.....	公司A	4.4	9.4	汽車、計算與存儲、通訊	美國
2.....	公司D	3.7	7.7	計算與存儲、通訊、消費電子	美國
3.....	公司C	3.2	6.8	計算與存儲、汽車、通訊	德國
4.....	公司G	1.8	3.8	計算與存儲、通訊、消費電子	中國
5.....	公司E	1.4	3.0	汽車、工業、消費電子、物聯網	瑞士
6.....	本公司	0.9	1.9	計算與存儲、通訊、消費電子	中國
	其他	31.9	67.4		
	總計	47.3	100.0		

資料來源：弗若斯特沙利文

行業概覽

中國模擬集成電路產業的准入壁壘

- **技術專長與設計複雜性**

設計模擬集成電路需要平衡一系列緊密關聯的參數(功率、精度、電源電壓、噪聲等)，因此成功依賴於多年的工程實踐經驗。同樣重要的是深厚的人才儲備，但大多數資深工程師傾向於加入德州儀器等老牌企業，這些企業提供優厚的薪資、尖端的實驗室以及清晰的職業發展路徑。這種專業知識的集中使得新進入者難以招聘和培養頂尖專家，嚴重限制了他們的創新能力和向市場推出競爭性產品的能力。

- **資本密集型研發和晶圓廠准入**

模擬集成電路下游應用領域廣，產品多樣化，細分需求多，開發模擬集成電路需要持續高額的研發投入，且每一個新工藝節點都會加劇設計複雜度和製造難度。行業龍頭企業已花費數十年構建廣泛的產品組合，使其能夠通過大規模出貨分攤這些高昂的工程成本。相比之下，初創企業必須在研發上投入相近的資金，卻只能在初期實現有限的銷量，這迫使初創企業承擔高昂的單位成本和早期階段的虧損。這種規模差距使得新進入者很難滲透進入模擬集成電路市場。

- **認證與生態**

汽車、計算與存儲等關鍵行業必須通過安全和可靠性標準的全面認證。客戶通常會將採購限制在預先批准的供應商名單上，而該供應商名單設置諸多准入門檻，使得後來者很難獲得資格。與傳統硬件的兼容性要求使得新進入者難以通過性能、功能或標準的認證，而生態系統的依賴性(如技術支持網絡和參考設計)則有利於擁有數十年客戶集成經驗的老牌供應商。

- **生產與供應鏈**

模擬集成電路企業通常採用三種運營模式：IDM、虛擬IDM或無晶圓廠。對新進入者而言，採用IDM模式需要巨額前期資本投入，而選擇虛擬IDM或無晶圓廠模式則依賴於能否獲得可靠的晶圓廠合作夥伴。頭部晶圓廠的產能有限，且這些晶圓廠會優先服務簽訂長期合同的大客戶，導致小型企業難以獲得產能檔期。此外，近期的貿易摩擦和集成電路短缺打破了此前的閉環供應鏈，加劇了供應鏈的波動性：原材料突發短缺或晶圓廠產能瓶頸可能導致交貨延遲。因此，新進入者必須建立快速響應和可持續的供應鏈機制以應對這種不確定性，而這成為打入模擬集成電路市場的又一額外障礙。

行業概覽

- **資料來源**

我們委託弗若斯特沙利文對中國模擬集成電路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獨立的全球諮詢公司，於1961年在紐約成立，提供行業研究及市場策略。我們已訂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450,000元。

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初步研究，包括與若干領先行業參與者討論行業狀況及與相關方進行訪談。弗若斯特沙利文亦進行了二次研究，其中包括審閱公司報告、獨立研究報告及基於其自身研究數據庫的數據。弗若斯特沙利文通過歷史數據分析，結合宏觀經濟數據，並考慮關鍵行業驅動因素，獲取了估計總市場規模的數據。其市場工程預測方法將若干預測技術與基於市場工程測量的系統相結合，並依賴於分析師團隊在整合項目研究階段所調查的關鍵市場元素方面的專業知識。該等要素主要包括基於專家意見的預測方法、市場驅動因素與制約因素的整合、市場挑戰、市場工程測量趨勢及計量經濟變量。