

行業概覽

本章節及本文件其他章節所載若干資料及統計數據取自各種官方政府及其他公開可用來源，以及由我們委託的獨立行業顧問弗若斯特沙利文編製的市場研究報告（「弗若斯特沙利文報告」）。我們、獨家保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]或參與[編纂]的任何其他方（弗若斯特沙利文除外）或彼等各自的董事、高級人員、僱員、顧問或代理人並無對政府官方來源的資料進行獨立核實，且並無對其準確性發表任何聲明。除另有說明外，本「行業概覽」章節中呈列的市場與行業資料及數據均來源於弗若斯特沙利文報告。本章節所載資料和統計數據可能與中國境內外編製的其他資料及統計數據並不一致。因此，閣下不應過度依賴該等資料。

資料來源

我們已委託獨立市場研究和諮詢公司弗若斯特沙利文對中國IC行業進行分析並編製報告。弗若斯特沙利文為我們編製的報告在本文件中被稱為弗若斯特沙利文報告。我們已同意就編製弗若斯特沙利文報告向弗若斯特沙利文支付總費用人民幣580,000元，我們認為該費用反映了此類報告的市場價格。弗若斯特沙利文是一家全球性諮詢公司，於1961年在紐約成立，在全球設有40多個辦事處，擁有3,000多名行業顧問、市場研究分析師、技術分析師和經濟學家。

在編製市場研究報告期間，弗若斯特沙利文進行了(i)涉及與領先的行業參與者及行業專家進行深入訪談的一手研究；及(ii)涉及審閱公司報告、獨立研究報告及基於弗若斯特沙利文自有研究數據庫的數據的二手研究。預測數據乃參考特定行業相關因素，通過歷史數據與宏觀經濟數據比較分析得出。除另有註明外，本節所載所有數據及預測均源自弗若斯特沙利文報告、各種政府官方刊物及其他刊物。

在編撰及編製弗若斯特沙利文報告時，弗若斯特沙利文已採用以下假設：(i)預計中國的社會、經濟及政治環境在預測期間將保持穩定；(ii)行業主要驅動因素有望在預測期間推動中國IC行業的發展；及(iii)概無存在可能對行業產生重大或根本性影響的極端不可抗力或不可預見的行業管制。

董事已確認，自弗若斯特沙利文報告日期起，市場情況並無不利變動，以致本章節資料可能存在保留意見、互相抵觸或受到影響。

行業概覽

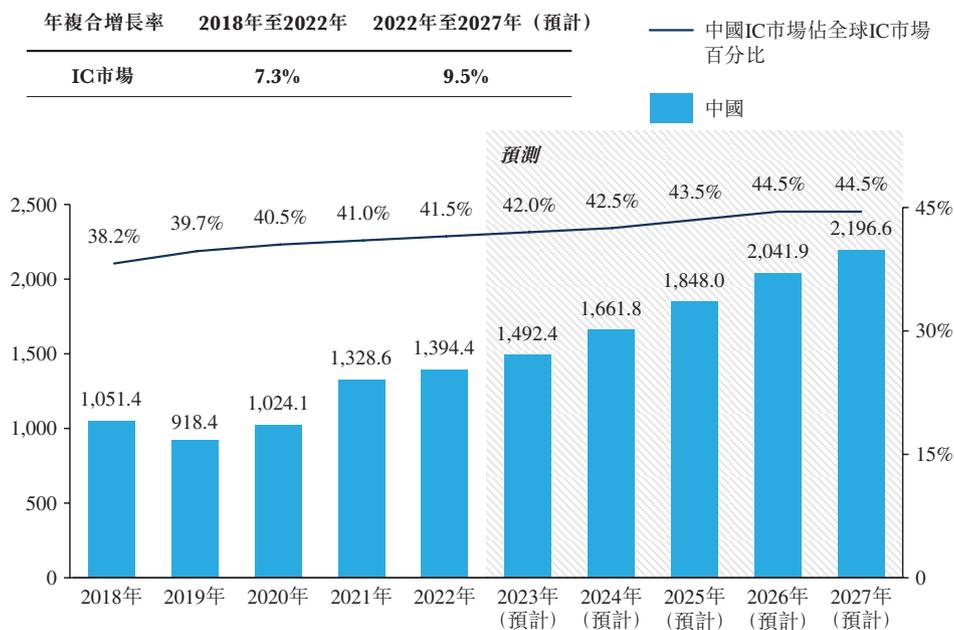
中國IC市場

概覽

集成電路(或IC)是一種微型電子設備或組件，是全球信息技術產業的基本構件和核心組件。根據弗若斯特沙利文的資料，預計未來幾年，隨著以5G、物聯網和雲計算為代表的新技術的推廣，到2027年，中國IC市場的市場規模預計將達到人民幣21,966億元，自2022年至2027年的年複合增長率為9.5%。隨著全球IC市場向中國轉移，以及中國國家政策和資金的大力支持，中國IC行業的市場份額已佔全球IC市場的很大一部分，由2018年的38.2%增至2022年的41.5%，預計於2027年將達到44.5%。

下圖列示中國的IC市場規模(以收入計)，及中國IC市場份額佔全球IC市場的百分比：

按收入劃分的中國IC行業市場規模
人民幣十億元，2018年至2027年(預計)



資料來源：弗若斯特沙利文報告

附註：

- (1) 市場規模通過匯總各種IC產品產生的總收入計量得出。

行業概覽

IC行業價值鏈

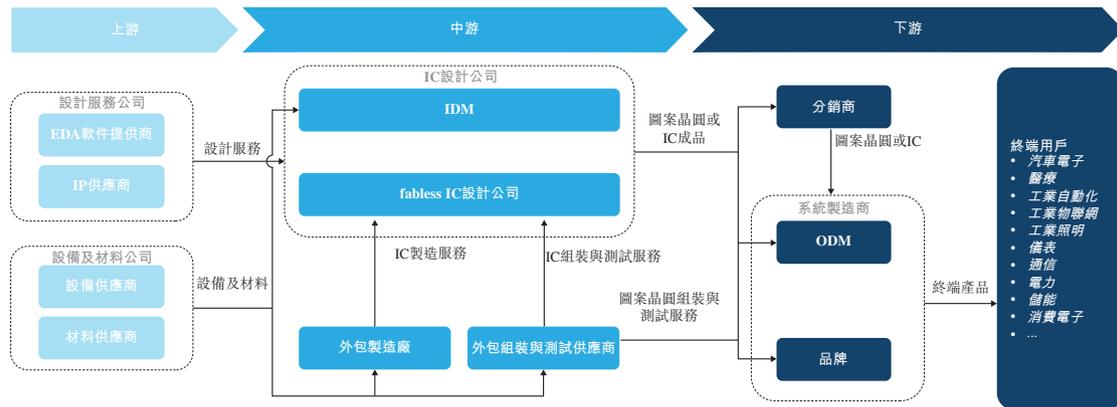
根據弗若斯特沙利文的資料，IC行業價值鏈的上游市場參與者為配套技術及工具（包括EDA軟件（一個專為IC設計而開發的軟件）、IP模塊（知識產權模塊，就IC設計而言，指具有定義功能的可複用及經驗證IC版圖設計）、IC設備及IC材料）的服務及解決方案提供商。價值鏈的中游市場參與者包括從事IC設計、IC製造和IC組裝與測試的公司，覆蓋IC行業的核心階段。IC設計公司通常包括以IDM模式（在此模式下，彼等參與設計、製造、封裝、測試和後續成品銷售的全流程）及以fabless模式（在此模式下，彼等生產自己設計的IC產品，並將IC製造外包給代工廠）運營的公司。價值鏈的下游市場參與者為分銷商、系統製造商及終端用戶。主要終端用戶包括從事消費電子、工業自動化及儀表、能源管理、汽車及其他的公司以及個人消費者。

除直接向IC設計公司購買產品外，若干下游市場參與者（如使用IC產品進一步生產終端產品的系統製造商）亦可向專業的IC分銷商購買，因為彼等有能力提供一站式IC供應解決方案。IC分銷商通常擁有廣泛的IC產品組合，並能夠提供售後服務或其他相關服務，以支持其客戶的產品管理。此外，由於IC產品的種類繁多且其應用場景廣泛（尤其是模擬IC產品），且考慮到IC公司直銷業務模式的高交易成本，根據弗若斯特沙利文的資料，IC設計公司與IC分銷商合作以銷售及營銷其產品在業內乃屬常見。

根據弗若斯特沙利文的資料，中國的IC分銷商市場高度分散，以2022年收入計，前十大市場參與者所佔份額約為6.0%。市場上有眾多大型跨國及本土IC分銷商，他們通常專注於分銷綜合性IC產品，亦有其他較小的專業分銷商，他們通常專注於較窄的市場或特定行業。因此，根據弗若斯特沙利文的資料，分銷模式本身並不會加劇IC設計公司之間的競爭。儘管與行業領先的IC分銷商建立穩定的業務合作關係的能力對IC設計公司而言至關重要，但其整體競爭力的關鍵仍然在於其產品的優勢。

行業概覽

下圖說明IC行業整個價值鏈的主要市場參與者：



資料來源：弗若斯特沙利文報告

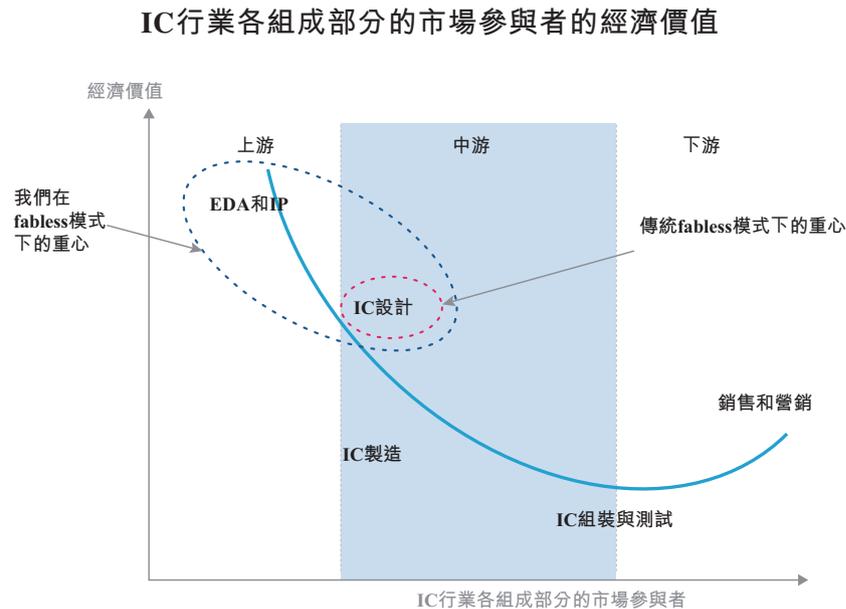
IC設計：IC行業中經濟價值高的組成部分

根據弗若斯特沙利文的資料，IC行業各組成部分的經濟價值是指各組成部分市場參與者的平均盈利能力以及創造利潤的效率。股本回報率被認為是衡量該等盈利能力和創造利潤的效率的合理指標。根據弗若斯特沙利文的資料，在過去兩年中，EDA和IP服務提供商的股本回報率約為30%，IC設計公司的股本回報率約為24%，IC製造商的股本回報率約為20%，組裝與測試公司的股本回報率約為15%，而分銷商的股本回報率約為18%。IC設計是整個價值鏈的核心，具有較高的經濟價值，因其直接影響到IC產品的性能。因此，相比在價值鏈上的大多數其他市場參與者，以fabless模式運營的公司通常會實現更高的盈利能力。根據弗若斯特沙利文的資料，2022年全球十大*fabless公司的平均毛利率為53.7%，盈利水平略高於全球十大*IDM公司，後者同年的平均毛利率達到51.4%。

* 全球十大fabless/IDM公司乃根據2022年收入確定。

行業概覽

下圖說明IC行業各組成部分的市場參與者的經濟價值：



資料來源：弗若斯特沙利文報告

根據弗若斯特沙利文的資料，EDA和IP服務提供商的經濟價值在IC行業的所有市場參與者中屬最高，因為EDA軟件及IP模塊至關重要，並為IC設計奠定基礎。其次為IC設計公司，因為IC設計直接影響IC產品的性能，其亦具有較高的經濟價值。IC製造商的經濟價值略低於IC設計公司，但高於分銷商，乃由於IC製造能力對IC產品的完成及後續銷售亦至關重要。組裝與測試公司的經濟價值最低，乃由於組裝與測試流程的附加值有限且對特定技術技能並無較高要求。我們的fabless模式及我們所擁有實現了EDA軟件及IP模塊化設計兩大技術突破的中國唯一的全棧式模擬IC設計平台共同使我們能夠佔據整個價值鏈中經濟價值最高的兩個組成部分。

EDA和IP：IC設計的基石

考慮到IC設計的複雜性，能夠實現電子計算機輔助設計和版圖仿真的EDA軟件，以及可以合併到版圖中以實現特定功能的IP模塊，是IC設計公司的基石。

- EDA為IC設計提供必要支持。

EDA工具的重要性體現在其能夠保證設計準確性、提高設計產品的性能，並縮短IC設計週期和產品測試與驗證期。

行業概覽

近年來，由於人工智能及相關技術的顯著進步，IC設計流程已經向更加智能、更加自動化的方向轉型。通過採用智能自動化EDA軟件，IC設計工程師如今可以更高的精度更有效地實現其目標。由於模擬EDA市場的發展步伐滯後於數字EDA市場，因此創造了更多機遇。同時，在缺乏第三方EDA供應商及時與個別支持的情況下，自研EDA對快速適應下游客戶需求變化而言至關重要。

- *IP是IC設計的重要組成部分。*

通過將多個IP模塊集成至複雜的IC中，設計工程師可避免重複性工作，有效縮短設計週期並提高IC設計成功率。此外，由於具有多種功能的不同IP模塊乃從製造工藝開發，並且將會適配製造工藝，因此，IC設計公司可以將其設計與代工廠的製造工藝保持一致，以獲得具有最佳性能、高可靠性和效率的產品。

從長遠來看，低成本、標準化的IC設計取決於不可或缺的基礎IP技術的長期發展。通過擁有多樣化和全面的IP組合，IC設計公司可以擴展其設計能力，從而使其能夠為下游客戶提供更廣泛的選擇，並最終加強其在市場上的競爭地位。

隨著EDA和IP的持續演變及其重要性的日益凸顯，IC設計公司（特別是配備自研EDA工具和深度IP模塊的模擬IC設計公司）將受到高度重視。

市場細分

就IC產品的下游需求而言，中國IC市場可根據交付形式（包括圖案晶圓和IC成品）及類型（包括數字IC和模擬IC）進一步細分。

按交付形式細分：圖案晶圓和IC成品

圖案晶圓是附有內置電路的晶圓，在經過封裝測試流程後變成IC成品。與通常提供IC成品的傳統IC設計公司相比，圖案晶圓供應商滿足下游客戶的靈活要求。該等下游客戶主要包括中小型IC設計公司或系統集成商。

行業概覽

近年來，下游客戶的需求已出現從IC成品轉向圖案晶圓的市場趨勢。該趨勢主要源於下列原因：

- *提高IC成品推出效率。*對於中小型IC設計公司來說，依靠自身內部設計團隊設計及開發IC產品並與代工廠溝通複雜的製造流程參數要求的做法，既耗時又昂貴，尤其是考慮到長尾模擬IC賽道的產品類型多樣及單一類型的產品需求較小。通過採購附有內置電路的圖案晶圓，設計能力及經營規模有限的IC設計公司能夠高效、有效地專注於供應、銷售及營銷其自有品牌的IC成品。
- *提供靈活的封裝及組裝選項。*系統集成商可利用自圖案晶圓切割的裸芯片。憑藉SiP或CoB等先進封裝技術，不同功能的圖案晶圓可以封裝在單一IC中，在保持較小尺寸的同時達到較高的集成水平。因此，系統集成商購買圖案晶圓而非IC成品，以便後續靈活組裝與測試，並避免重複封裝浪費。此外，組裝與測試流程是標準化且廉價的。系統集成商可通過購買圖案晶圓而非IC成品來降低成本，從而提高其在價格敏感市場的競爭力。
- *實現定制化功能。*圖案晶圓可隨時滿足芯粒需求。其可製成小型模塊化芯片，組合而成一個更複雜的芯片。這為下游客戶提供了實現定制功能的可能性，賦予彼等更大的設計靈活性並優化其產品性能。

根據弗若斯特沙利文的資料，封裝測試流程的附加值沒有設計流程的附加值高。這導致儘管IC成品的售價略高，但其毛利率低於圖案晶圓。

按類型細分：數字IC和模擬IC

數字IC專為處理數字信號而設計，其操作基於數字邏輯。數字IC用於具有明確信號（高電平及低電平）的應用。這兩種工作狀態傾向於表示二進制數據。數字電路操縱輸入信號以獲得預期結果。數字IC可執行多種功能，包括數據存儲、數據處理及數據通信。數字IC的例子包括微處理器、存儲芯片及專用集成電路(ASIC)。與處理二進制數字信號的數字IC不同，模擬IC處理自然界中觀察到的連續物理模擬信號，使其能夠在不同信號級別下工作。模擬IC用於連續、可瞬時變化信號的應用。該等信號的參

行業概覽

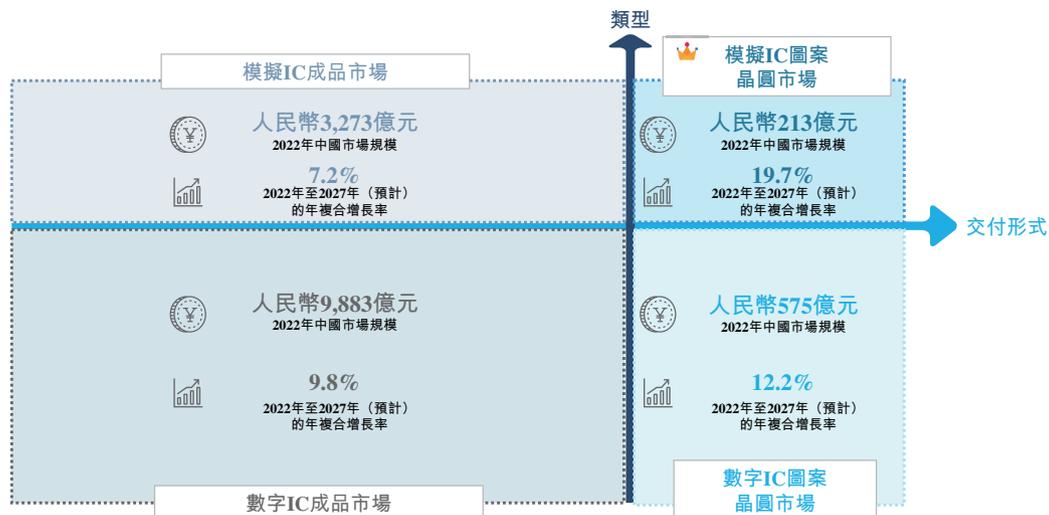
數(如振幅及頻率)不斷變化。模擬IC用於放大、過濾或以其他方式操縱現實世界信號。模擬IC的例子包括運算放大器(op-amp)、模擬數字轉換器(ADC)及數字模擬轉換器(DAC)。根據弗若斯特沙利文的資料，由於數字IC和模擬IC就不同用途用於不同應用中且以不同方式運行，因此彼等之間概無重疊、競爭或替代關係。

數字IC和模擬IC的設計有很大區別。在設計數字IC時，工程師的重點是通過增加邏輯門的數量和提高集成水平來不斷增強計算能力。相反，模擬IC設計是圍繞實際電路版圖展開的，這涉及到根據特定產品要求進行微調和權衡。因此，與數字IC設計相比，功能良好的模擬IC設計的支持工具(如EDA軟件和IP)更加稀缺，導致模擬IC設計更加依賴於人工輸入和熟練的工程師。

我們在中國IC行業中的市場地位

我們非常重視模擬IC圖案晶圓市場，這代表圖案晶圓和模擬IC市場交叉點的一個關鍵增長領域。根據弗若斯特沙利文的資料，自2022年至2027年，中國模擬IC圖案晶圓市場將經歷顯著持續的擴張。到2027年，中國模擬IC圖案晶圓市場的規模預計將達到人民幣522億元，2022年至2027年的年複合增長率高達19.7%，遠超中國IC行業其他三個細分市場的發展速度。

下圖說明了中國IC行業所有四個細分市場的市場規模及預期增長速度：



資料來源：弗若斯特沙利文報告

行業概覽

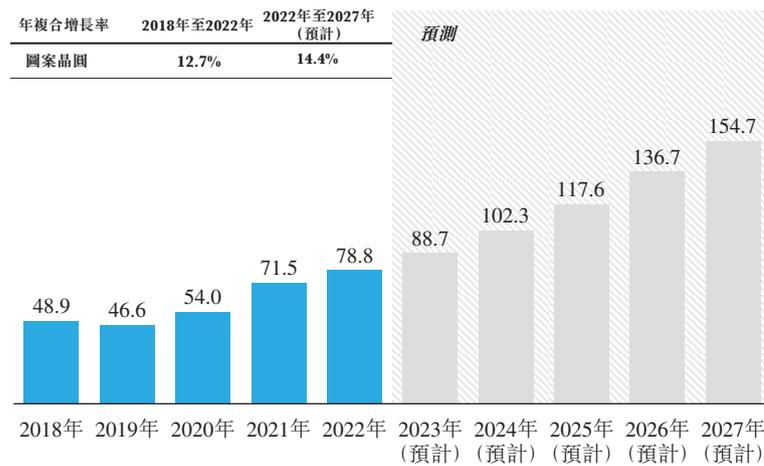
中國圖案晶圓市場

概覽

根據弗若斯特沙利文的資料，受益於巨大的市場需求和利好的行業政策，中國圖案晶圓市場已成為一種新興趨勢。中國圖案晶圓市場的規模由2018年的人民幣489億元增至2022年的人民幣788億元，2018年至2022年的年複合增長率為12.7%，且預計到2027年將達到人民幣1,547億元，2022年至2027年的年複合增長率為14.4%。

下圖顯示中國圖案晶圓市場規模：

按收入劃分的中國圖案晶圓市場規模
人民幣十億元，2018年至2027年（預計）



資料來源：弗若斯特沙利文報告

行業概覽

中國圖案晶圓市場的競爭格局

中國圖案晶圓市場高度分散，由大量中小型圖案晶圓提供商組成。根據弗若斯特沙利文的資料，以收入計，2022年我們在中國圖案晶圓市場的所有公司中排名第四，市場份額約為0.4%。下圖列示2022年圖案晶圓市場的前五大公司的收入及市場份額：

按收入劃分的中國圖案晶圓市場的前五大公司

排名	市場參與者	2022年收入 (人民幣百萬元)	市場份額
1	公司A ⁽¹⁾	618.8	0.8%
2	公司B ⁽²⁾	473.1	0.6%
3	公司C ⁽³⁾	412.3	0.5%
4	貝克微	352.5	0.4%
5	公司D ⁽⁴⁾	330.1	0.4%

資料來源：弗若斯特沙利文報告

附註：

- (1) 公司A為一家總部位於美國的全球性半導體公司，於1985年在納斯達克上市。其業務是以fabless模式設計各類IC。
- (2) 公司B為一家總部位於美國的全球性半導體公司，於1971年在納斯達克上市。其業務是以fabless模式設計各類IC。
- (3) 公司C為一家總部位於美國的全球性半導體公司，於2012年在納斯達克上市。其業務是以IDM模式設計及製造半導體及各類IC。
- (4) 公司D為一家總部位於韓國的全球性半導體公司，於韓國證券交易所上市。其業務是以IDM模式設計及製造半導體及各類IC。

上下文圖表中未提及名稱的競爭對手包括（按對應英文名稱的字母順序排列）：思瑞浦微電子科技（蘇州）股份有限公司、杭州士蘭微電子股份有限公司、英特爾公司、傑華特微電子股份有限公司、納芯微電子、Qualcomm Technologies, Inc.、聖邦微電子（北京）股份有限公司、SK Hynix Semiconductor Inc.、STMicroelectronics N.V.及Texas Instruments Inc.。

行業概覽

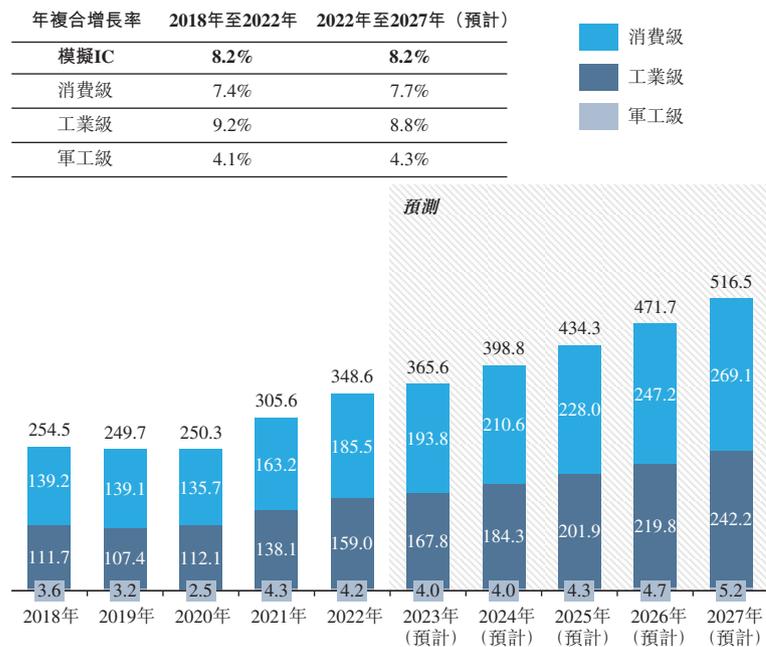
中國模擬IC市場

概覽

根據弗若斯特沙利文的資料，中國擁有規模最大的模擬IC市場。在終端市場應用的推動下，中國模擬IC市場發展迅速。中國模擬IC市場的市場規模由2018年的人民幣2,545億元增至2022年的人民幣3,486億元，2018年至2022年的年複合增長率為8.2%，並預計於2027年將達到人民幣5,165億元，2022年至2027年的年複合增長率為8.2%。模擬IC大致可分為三類，即消費級、工業級和軍工級。消費級IC是指能夠在0°C至70°C的溫度條件範圍下工作的IC。其為智能手機、電視及筆記本電腦等日用消費電子產品而設計。工業級IC是指能夠在-40°C至85°C的溫度條件範圍下工作的IC。其旨在用於廣泛的工業應用場景，且於質量及可靠性方面的性能通常優於消費級IC。軍工級IC是指能夠在-55°C至125°C的溫度條件範圍下工作的IC。其旨在用於軍事應用，如雷達、通信系統及武器系統。苛刻的使用場景對軍工級IC提出了最高的要求。與其他類別相比，工業級模擬IC市場分別於2018年至2022年和2022年至2027年期間增速最快，顯示出巨大的潛力。

下圖列示中國模擬IC市場規模：

按收入劃分的中國模擬IC市場規模
人民幣十億元，2018年至2027年（預計）



資料來源：弗若斯特沙利文報告

行業概覽

中國工業級模擬IC市場

概覽

工業級IC通常用於包括汽車電子、醫療、工業自動化、工業物聯網、工業照明、儀表、通信、電力、儲能及消費電子領域的特定應用，要求在嚴苛條件下具有高性能、耐久性以及穩定性。得益於工業應用的智能自動化和數字化轉型趨勢，工業級模擬IC的需求有望擴大，從而令市場規模增長。根據弗若斯特沙利文的資料，中國工業級模擬IC市場的市場規模於2022年達到人民幣1,590億元，並預計到2027年將達到人民幣2,422億元，年複合增長率為8.8%。

中國工業級模擬IC市場的競爭格局

中國工業級模擬IC市場是相對分散的，市場參與者眾多。根據弗若斯特沙利文的資料，以2022年收入計，我們在中國工業級模擬IC市場的所有fabless公司中排名第五，市場份額約為0.5%。隨著市場需求的持續增長，預計未來的整合將提高能力突出的核心市場參與者的市場份額。

下圖顯示以2022年收入計工業級模擬IC市場前五大fabless公司的收入及市場份額：

按收入劃分的中國工業級模擬IC市場的前五大Fabless公司

排名	市場參與者 (Fabless模式)	2022年收入 (人民幣百萬元)	市場份額
1	公司E ⁽¹⁾	1,148.3	1.7%
2	公司F ⁽²⁾	1,089.1	1.6%
3	公司G ⁽³⁾	916.8	1.4%
4	公司H ⁽⁴⁾	451.2	0.7%
5	貝克微	352.5	0.5%

資料來源：弗若斯特沙利文報告

行業概覽

附註：

- (1) 公司E為一家總部位於中國的半導體公司，於2020年在上交所科創板上市。其業務是以fabless模式設計各類IC。
- (2) 公司F為一家總部位於中國的半導體公司，於2022年在上交所科創板上市。其業務是以fabless模式設計各類IC。
- (3) 公司G為一家總部位於中國的半導體公司，於2022年在上交所科創板上市。其業務是以fabless模式設計各類IC。
- (4) 公司H為一家總部位於中國的半導體公司，於2017年在深圳證券交易所創業板上市。其業務是以fabless模式設計各類IC。

根據弗若斯特沙利文的資料，與中國其他市場參與者相比，我們於技術能力方面具有顯著競爭優勢，特別是在自動化IC設計、產品類別覆蓋範圍及下游應用覆蓋範圍方面具有深厚能力。下圖顯示中國以fabless模式運營的領先工業級模擬IC設計公司的核心能力比較：

中國領先工業級模擬IC設計公司(Fabless)的核心能力

	公司E	公司F	公司G	公司H	貝克微
自動化IC設計能力 ⁽¹⁾					
專利及專有權數量					
工業級模擬IC的產品類別覆蓋範圍					
工業級模擬IC的下游應用覆蓋範圍					

最具競爭力
 最不具競爭力

附註：

- (1) 自動化IC設計能力通常包括可實現模擬IC產品（如EDA軟件及IP模塊）的高效標準化流程設計的能力。

資料來源：弗若斯特沙利文報告

行業概覽

根據弗若斯特沙利文的資料，憑藉我們的自研EDA軟件及IP模塊，與競爭對手相比，我們擁有強大的自動化IC設計能力。根據弗若斯特沙利文的資料，我們建立了中國唯一的全棧式模擬IC設計平台，該平台實現了EDA軟件及IP模塊化設計兩大技術突破。詳情請參閱「業務－我們的模擬IC設計平台」。此外，我們擁有全面的IP覆蓋範圍。截至最後可行日期，我們擁有逾300項專利及IC版圖設計專有權，而我們的兩名主要競爭對手擁有約700項至1,000項專利及IC版圖設計專有權，另外兩名主要競爭對手擁有約180項至300項專利及IC版圖設計專有權。總體而言，就核心設計能力而言，我們在中國主要工業級模擬IC設計公司中脫穎而出。

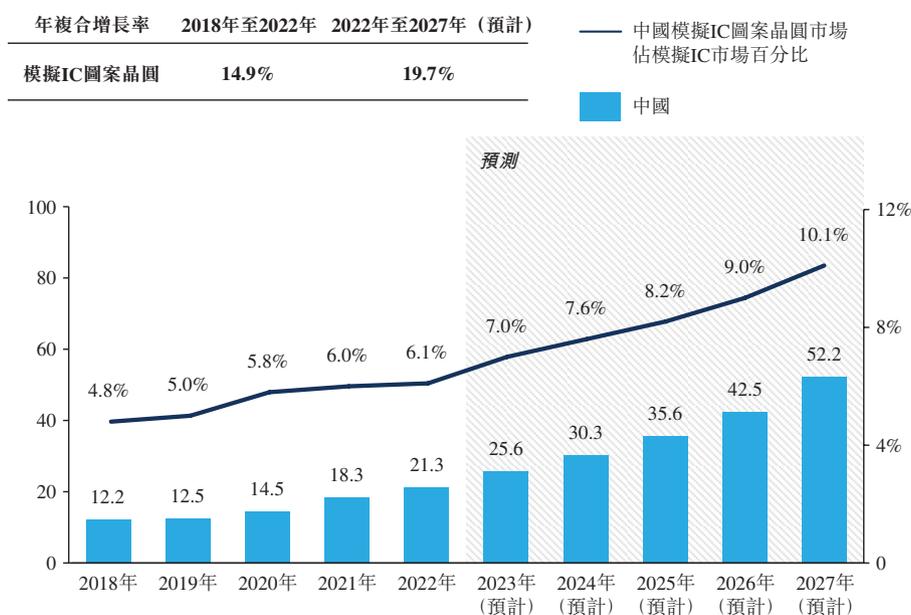
中國模擬IC圖案晶圓市場

概覽

受益於巨大的市場需求和利好的行業政策，中國模擬IC圖案晶圓市場因模擬IC圖案晶圓的生命週期長、應用場景廣泛而展示出積極的發展趨勢及穩步增長的市場規模。根據弗若斯特沙利文的資料，中國模擬IC圖案晶圓市場的市場規模由2018年的人民幣122億元增至2022年的人民幣213億元，2018年至2022年的年複合增長率為14.9%，並預計到2027年將達到人民幣522億元，2022年至2027年的年複合增長率為19.7%。此外，模擬IC圖案晶圓市場在中國整個模擬IC市場中的比例及重要性持續增長，於2018年佔4.8%並預計於2027年將達到10.1%。

下圖顯示中國模擬IC圖案晶圓的市場規模：

按收入劃分的中國模擬IC圖案晶圓市場規模
人民幣十億元，2018年至2027年（預計）



資料來源：弗若斯特沙利文報告

行業概覽

中國模擬IC圖案晶圓市場的競爭格局

弗若斯特沙利文已告知，其在梳理競爭格局時已計及在中國提供模擬IC圖案晶圓的所有國內外公司。根據弗若斯特沙利文的資料，我們在中國模擬IC圖案晶圓市場享有重要地位，在2022年模擬IC圖案晶圓產生的收入方面排名第一，市場份額為1.7%。中國模擬IC圖案晶圓市場相對分散，2022年前五大公司的市場份額合計僅佔5.0%。由於圖案晶圓使用場景越來越多樣化，小型圖案晶圓提供商可能無法滿足下游客戶日益增長的需求，從而使市場的主要參與者獲得顯著的先發優勢。因此，領先公司的市場份額有望進一步擴大。

下圖顯示中國前五大模擬IC圖案晶圓公司的收入及市場份額：^{*}

按收入劃分的中國前五大模擬IC圖案晶圓公司

排名	市場參與者	2022年收入 (人民幣百萬元)	市場份額
1	貝克微	352.5	1.7%
2	公司C ⁽¹⁾	263.1	1.2%
3	公司I ⁽²⁾	149.6	0.7%
4	公司E ⁽³⁾	147.6	0.7%
5	公司J ⁽⁴⁾	139.5	0.7%

資料來源：弗若斯特沙利文報告

^{*} 在梳理中國模擬IC圖案晶圓市場的競爭格局時，弗若斯特沙利文已於適用範圍內考慮來自IC行業其他細分市場以及全球IC市場進口產品的直接及間接競爭。具備不同功能及應用場景的IC產品規格有所不同且不可替代，而僅具備相同功能及應用場景的產品可直接或間接相互競爭。弗若斯特沙利文並無計及所提供產品的規格或功能與我們的產品完全不同的公司（例如僅專注於數字IC設計的公司）或所提供產品的交付形式與我們不同的公司（例如僅專注於提供芯片產品的公司），但已計及所有提供模擬IC圖案晶圓的國內外公司。弗若斯特沙利文進一步告知，在梳理中國工業級模擬IC的競爭格局時，由於工業級模擬IC（包括圖案晶圓及芯片產品）的下游客戶在一定程度上存在重疊，其已計及所有提供該等產品的國內外公司。請參閱「中國模擬IC市場－中國工業級模擬IC市場－中國工業級模擬IC市場的競爭格局」。

行業概覽

附註：

- (1) 公司C為一家總部位於美國的全球半導體公司，於2012年在納斯達克上市。其業務是以IDM模式設計及製造半導體及各類IC。
- (2) 公司I為一家總部位於瑞士的全球半導體公司，於1994年在巴黎泛歐交易所上市。其業務是以IDM模式設計及製造半導體及各類IC。
- (3) 公司E為一家總部位於中國的半導體公司，於2020年在上交所科創板上市。其業務是以fabless模式設計各類IC。
- (4) 公司J為一家總部位於中國的半導體公司，於2003年在上海證券交易所上市。其業務是以IDM模式設計及製造半導體及各類IC。

中國模擬IC圖案晶圓市場的市場驅動因素

中國IC設計公司激增推動模擬IC圖案晶圓市場的增長

IC設計公司在模擬IC圖案晶圓的下游市場中發揮著至關重要的作用。根據弗若斯特沙利文的資料，於2022年，中國的模擬IC自給率僅為13%。這表明國內模擬IC設計公司介入並替代進口以滿足下游客戶日益增長需求的潛力巨大。中國政府亦推出一系列利好政策，以鼓勵IC設計公司發展及IC產品國產化。該等政策包括對從事IC設計的公司實行定期稅收優惠，以及對IC設計及電子公司提供行業促進及扶持。具體而言，中央網絡安全和信息化委員會於2021年12月頒佈的《「十四五」國家信息化規劃》推動了(其中包括) IC設計工具的創新和加速發展。財政部和國家稅務總局於2019年5月頒佈的《關於集成電路設計和軟件產業企業所得稅政策的公告》規定，對符合若干條件的IC設計公司實行最長五年的免稅和稅收優惠。國家發改委和工信部於2018年8月頒佈的《擴大和升級信息消費三年行動計劃(2018-2020年)》支持和鼓勵發展(其中包括)智能電動汽車，並進一步促進設計與製造過程中關鍵技術及產品的研發，如汽車IC及自動駕駛操作系統。在該需求以及扶持性產業資金及政府利好政策的推動下，中國的IC設計公司數量在過去幾年裡迅速增長。由於國內IC設計公司難以承擔高額研發成本，往往會為維持更高效的營運而在產品開發過程中與圖案晶圓供應商進行合作，而非進行內部IC設計，模擬IC圖案晶圓的需求量相應上升，令國內模擬圖案晶圓提供商更受下游客戶青睞。

行業概覽

圖案晶圓有效滿足靈活封裝需求

近年來，湧現出的先進封裝技術已成為持續改進IC性能及功能的新方式。隨著封裝技術不斷發展，SiP及CoB等先進封裝技術的使用愈加廣泛。相較於使用引腳連接的傳統封裝方法，晶圓主要採用SiP及CoB進行封裝。該等技術能在單一封裝中集成多塊功能不同、未經封裝的圖案晶圓切片晶粒，在功耗、性能和外形尺寸方面有明顯優勢。採用該等封裝技術的下游客戶可通過採購圖案晶圓以避免組件重複封裝，並降低生產成本。此外，該等技術能夠更好地控制IC製造過程，從而提高IC成品的質量和一致性，進而令圖案晶圓的需求不斷增長。

新行業發展及電氣化趨勢助力模擬IC圖案晶圓市場

隨著大數據、物聯網、電動汽車、雲計算及5G通信等新行業的發展，對電子設備數量及種類的需求預計均將迅速增加。工業級模擬IC因其在廣泛溫度範圍內的可靠性能，正越來越多地用於不同的下游應用。未來，隨著該等新興應用領域需求的爆炸式增長，模擬IC圖案晶圓行業有望在中長期內保持較高的勢頭。特別是汽車電氣化應用的不斷增加及工業節能需求的不斷增長，預計將引領模擬IC圖案晶圓的升級換代。汽車行業正在向電氣化轉型，擴大了模擬IC於該領域的應用範圍，進而提升了其每輛汽車的價值。隨著新能源汽車的不斷普及以及行業的數字化轉型，模擬IC圖案晶圓市場（尤其是工業級模擬IC領域）可能出現上升趨勢。

中國模擬IC圖案晶圓市場的進入壁壘

設計效率帶來強大的競爭優勢

在高度分散的模擬IC圖案晶圓市場中，設計效率是市場參與者保持其競爭優勢的關鍵因素。對於IC設計公司來說，為了提高設計效率及建立強大的競爭優勢，實現自給自足和掌握EDA和IP等核心技術至關重要。通過深化其技術專長和熟練掌握程度，該等公司可以使低成本和標準化的IC設計更加可行，最終更有效地滿足用戶的各種要求。

行業概覽

形成規模經濟的先發優勢

由於模擬產品的生命週期較長，模擬IC圖案晶圓市場的下游客戶往往選擇可靠的行業領軍供應商，這令彼等極不願更換圖案晶圓供應商。因此，具有先發優勢的知名領先公司更有能力形成規模經濟，從而增強其整體競爭力。

保持豐富且靈活多樣的產品組合

模擬IC圖案晶圓的市場相當多樣化，包括為滿足不同應用需求而設計的眾多具有獨特性能規格的產品。為滿足其下游客戶的廣泛需求，保持豐富且靈活多樣的產品組合對於模擬IC圖案晶圓設計公司（特別是工業級模擬IC圖案晶圓設計公司）而言至關重要。多樣化的產品不僅有助於滿足下游客戶的需求，亦為保持市場競爭優勢的關鍵因素。

客戶及品牌認可度

為確保產品成功投放市場，需要獲得現有客戶的支持，同時不斷拓展新客戶及銷售渠道，以建立品牌認可度。模擬IC圖案晶圓供應商，特別是可進入下游供應鏈的工業級模擬IC圖案晶圓供應商，已經歷漫長的選擇及品牌認可度建立過程。新進入者要進入下游客戶的供應商候選名單頗具挑戰性。

與價值鏈上的其他參與者合作

在與價值鏈上的其他參與者（包括渠道合作夥伴及代工廠）合作中積累資源是模擬IC圖案晶圓設計公司生存與發展的基礎。具有先進工藝技術的晶圓生產線相對稀缺。為確保產品質量、控制成本及保持穩定的產能供應，模擬IC圖案晶圓設計公司需與價值鏈上的主要參與者建立密切的關係。

中國模擬IC圖案晶圓市場的未來趨勢

EDA和IP對模擬IC圖案晶圓設計公司的重要性與日俱增

隨著市場需求的持續變化和技術的不斷升級，模擬IC圖案晶圓設計公司進行獨立研發活動的能力對其競爭力而言發揮著日益重要的作用。憑藉此能力，模擬IC圖案晶圓設計公司可以提供具有成本效益的圖案晶圓解決方案，這是IC設計公司在選擇圖案晶圓提供商時將考慮的關鍵因素。擁有內部EDA軟件和IP庫的模擬IC圖案晶圓設計公

行業概覽

司可以快速提高設計效率，從而減少產品開發週期和成本。因此，預計越來越多的模擬IC圖案晶圓設計公司將選擇開發內部EDA軟件並積累IP庫，藉此以高效的方式提供具成本效益的解決方案。

工業級模擬IC圖案晶圓份額不斷提高

近來，模擬IC圖案晶圓的應用場景正從消費電子轉向工業和汽車等高性能領域。消費級圖案晶圓市場的競爭不斷加劇，利潤空間受到擠壓。同時，由於該等領域的技術要求高，工業級模擬IC圖案晶圓市場的毛利率預計會有所增長。模擬IC圖案晶圓應用場景預計將從低端消費電子市場轉向高端工業和汽車市場，令工業級產品在模擬IC圖案晶圓市場中的份額不斷提高。

對差異化圖案晶圓設計的突出需求

隨著多樣化的新場景不斷湧現，場景需求的差異化和個性化日益凸顯。標準化圖案晶圓努力迎合相關場景的特定需求（例如高處理能力或低功耗），導致其應用受到限制。因此，越來越多的製造商通過採購定制化圖案晶圓來實現差異化。

模擬IC圖案晶圓市場的原材料採購價格

影響原材料採購價格的因素

就以fabless模式運營的公司而言，其原材料採購價格即未測試的代工廠製造圖案晶圓的採購價格。近年來，模擬IC圖案晶圓的未測試的圖案晶圓採購價格、平均售價和毛利率受諸多因素的綜合影響，其中包括製造商直接原材料（特別是硅晶圓）的價格、產品規格、參數及工藝、代工廠的產能以及下游應用場景。未測試的圖案晶圓採購價格主要受代工廠採用的將硅晶圓製作成具備特定功能及應用場景的IC或圖案晶圓的製造工藝以及市場對代工廠產能的需求的影響。因此，製造商的直接原材料（即硅晶

行業概覽

圓) 價格的單獨波動不會對模擬IC圖案晶圓市場上的產品(尤其是以fabless模式運營、不直接購買原材料進行製造的公司的產品)的平均售價和毛利率造成直接影響。上述各項因素的價格波動均可能對模擬IC圖案晶圓產品的平均整體採購價格和平均售價產生影響。

原材料採購價格的近期趨勢

根據弗若斯特沙利文的資料，未測試的圖案晶圓採購價格主要取決於將硅晶圓製成具備特定功能及應用場景的IC的具體製造工藝以及市場對代工廠產能的需求。一般而言，代工廠根據特定IC設計要求採用的製造工藝越複雜，未測試的圖案晶圓價格越高。對尺寸和集成水平有更嚴格要求的圖案晶圓的採購價格更高。因此，行業內提供不同產品的公司之間的採購價格各異。隨著近年來製造工藝技術的整體進步，此價格呈上升趨勢。具體而言，於2020年、2021年及2022年，未測試的代工廠製造模擬IC圖案晶圓的行業平均原材料採購價格分別約為人民幣2,500元至人民幣4,500元、人民幣2,800元至人民幣5,000元及人民幣3,000元至人民幣5,300元，主要是由於(i)下游市場需求從消費級IC產品轉向單價較高的工業級IC產品；及(ii)自2020年下半年至2021年上半年，IC產品市場需求的快速增長導致整體產能短缺。儘管自2021年下半年以來產能短缺有所緩解，但由於從消費級IC產品持續轉向工業級IC產品，預計未來三年行業未測試的圖案晶圓採購價格將小幅上漲。

硅晶圓採購價格的近期趨勢

根據弗若斯特沙利文的資料，自2020年至2022年，硅晶圓的價格整體上漲。硅晶圓的採購價格由2020年的每平方英尺0.9美元增至2021年的每平方英尺1.0美元，並進一步增至2022年的每平方英尺1.3美元。根據弗若斯特沙利文的資料，由於需求疲軟及由此引起的供給過剩，硅的採購價格預計將由2022年的每平方英尺1.3美元降至2023年的每平方英尺1.0美元，並繼續降至2024年的每平方英尺0.7美元。根據弗若斯特沙利文的資料，有關供給過剩的狀況預計將持續至2025年，預計2025年硅晶圓的採購價格將為每平方英尺0.9美元。然而，由於未測試的圖案晶圓採購價格中的硅晶圓採購價格佔比並不重大(通常不超過4.5%)，硅晶圓的價格波動並未對未測試的圖案晶圓採購價格造成重大不利影響。