

行業概覽

本節及本文件其他章節所載的資料及統計數據乃摘錄自不同的官方政府刊物、公開市場研究的可得來源及其他獨立供應商的來源，以及由灼識諮詢編製的獨立行業報告。我們已委聘灼識諮詢就[編纂]編製獨立行業報告(「灼識諮詢報告」)。來自官方政府來源的資料未經我們、聯席保薦人、[編纂]、彼等各自的任何董事、監事及顧問，或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核實，且並無就其準確性作出任何陳述。因此，本文所載來自官方政府來源的資料未必準確。

一、全球集成電路行業概覽

集成電路(IC)是採用半導體製造工藝在晶圓上製造的微型電子電路。現今，集成電路廣泛應用於數據中心、消費電子、汽車、通信、工業及其他領域。全球集成電路行業的市場規模於2025年達到6,779億美元，預計到2030年將增加至13,705億美元，複合年增長率為15.1%。

集成電路行業價值鏈

集成電路行業的上游供應商主要服務於中游集成電路設計環節，提供芯片設計服務、半導體IP、電子設計自動化(EDA)工具、製造以及封裝及測試服務，共同將集成電路規格轉化為物理版圖、製成晶圓及封裝半導體芯片。集成電路設計在很大程度上決定了終端芯片的產品功能、性能、製造成本及其他屬性，而設計環節是集成電路行業價值創造的重要來源。下游包括計算機系統、通信、消費電子、汽車及其他領域的系統廠商。

「輕設計」模式的興起

自1960年代以來，全球集成電路行業經歷了三種商業模式的轉變。**IDM**模式曾佔主導地位，公司控制著從設計、製造到封裝的整個價值鏈。隨著個人電腦的興起及先進製造成本的不斷攀升，該模式變得日益不可持續。台積電等晶圓代工廠開創了**無晶圓廠模式**，芯片公司可專注於集成電路設計，同時將製造及封裝外包給合作夥伴。其降低了芯片公司的資本開支(Capex)並提高了對更快產品週期的響應能力。

最近一次變遷始於2000年代並持續至今，受智能手機及移動互聯網革命以及隨後的智能設備浪潮推動。設計複雜性不斷升級及架構持續演變，增加了開發風險及資源需求。第三方設計服務提供商(例如芯片定制服務及IP提供商)引領了「輕設計」的浪潮，無晶圓廠芯片設計公司可進一步專注於芯片定義及系統架構，同時將軟件、前端和後端執行和生產管理外包給該等服務提供商。該方法為無晶圓廠芯片設計公司(其研發開支可佔其收入的25%-30%)降低了營運開支(Opex)，提高了設計效率並縮短了上市時間。

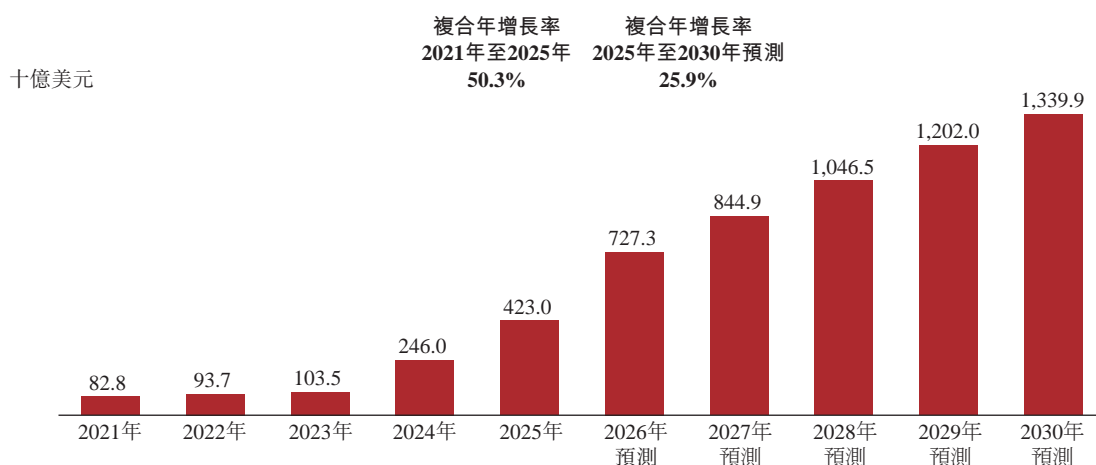
行業概覽

二、 芯片定制解決方案概覽

全球AI計算投資的快速加速

AI已演變為結構性的、長達數十年的全球轉變。自2022年以ChatGPT的推出為標誌的轉折點以來，大語言模型(LLM)的迅速採用已催化計算需求的根本性轉變。此類需求需要大規模AI基礎設施支持。在亞馬遜、谷歌、微軟及Meta等全球技術領導者的帶動下，AI資本開支從2023年到2025年每年幾乎翻了一番，於2025年達到4,230億美元，並預計到2030年將增至超過1.3萬億美元。

全球AI資本開支，2021年至2030年預測



戰略支點：作為效率前沿的ASIC

與傳統工作負載不同，AI計算主要由高度結構化的張量及矩陣運算構成。此外，AI性能日益受到數據移動而非原始計算的限制，需要定製的存儲層級、高帶寬互連及緊密集成的加速器來優化系統效率。在此情況下，與通用性相比，架構專業化對提升效率至關重要。正如計算架構領域的全球先驅及圖靈獎得主David Patterson和John Hennessy所指出的，專用領域架構(DSA)可實現遠高於通用處理器的性能及能源效率。

因此，整個行業的全球及中國系統廠商正轉向專有的、針對AI的芯片定制，即「AI ASIC」。通過利用DSA，ASIC可優化總擁有成本(TCO)，與通用處理器相比，可提供卓越的每瓦性能和確定性延遲。

ASIC的採用日益廣泛，例子包括谷歌的TPU、亞馬遜的Trainium及Groq的LPU(已被整合進英偉達的LPX系統)等。預計到2026年，約40%的AI服務器芯片出貨量將由AI ASIC貢獻。

除此之外，AI ASIC的部署將從雲基礎設施迅速擴展到邊緣環境。下一波規模化及商業化將圍繞針對特定領域應用(如醫療、金融及教育)而定製的垂直大模型微調及邊緣推理。與此轉變一致，預計到2028年，用於邊緣推理及微調的智能計算芯片將超過用於雲端訓練的芯片。

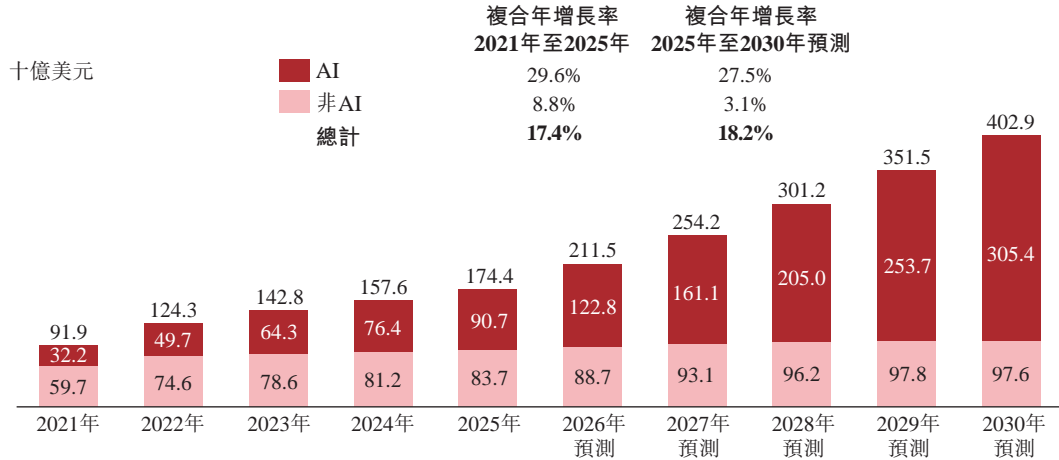
該轉變涵蓋多個大型或快速增長的終端市場，例如汽車、智能手機、AI PC及平板電腦、AI眼鏡、AI玩具及機器人技術等。例如，預計2026年全球AI眼鏡出貨量將超過1,500萬副，同比增長超過70%，而配備離線AI模型的AI玩具預計將從2027年起在全球開始量產，同年出貨量超過500萬件。此等不同的邊緣場景帶來

行業概覽

了獨特的半導體要求，包括對電池供電設備的嚴格能效及熱管理、實現實時響應的超低延遲，以及適應有限物理空間的緊湊外形規格。AI ASIC處於有利位置，可高效滿足該等要求。

根據灼識諮詢的資料，全球ASIC市場規模於2025年達到1,744億美元，預計到2030年將增加至4,029億美元。其中，AI ASIC市場的增長速度明顯快於整體市場。

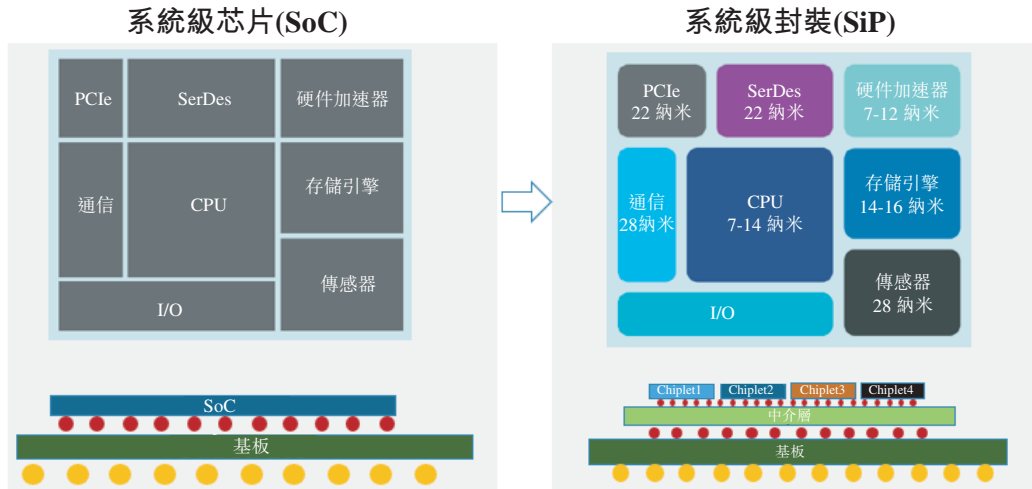
全球ASIC市場規模(按收入計)，2021年至2030年預測



資料來源：WSTS、Omdia、灼識諮詢

芯片定制解決方案提供商是ASIC的重要推動者

系統級封裝(SiP)技術已從一種封裝便利演變為一種戰略性架構支點，對下一代高性能計算和邊緣人工智能至關重要。與要求每個組件共享單一昂貴工藝節點的單片系統級芯片(SoC)設計不同，SiP可實現異構集成。這種模塊化通過利用先進的2.5D和3D互連技術來最大限度地減少寄生電容，從而優化每瓦性能，有效降低數據移動所需的能量。此外，通過利用預先驗證的功能塊的Chiplet框架，SiP大大加快了上市時間，繞過了大型單晶片系統多年的設計和驗證週期。隨著單片微縮達到「光罩極限」並面臨飆升的良率相關成本，SiP為「超越摩爾定律的微縮」提供了經濟和物理上的前進道路。



行業概覽

儘管能夠實現更高的計算密度，但SiP亦為集成電路設計公司帶來重大的技術挑戰，包括設計複雜性增加、對散熱及信號完整性的要求更為嚴苛，以及在更短的開發時間內流片風險更高。與此同時，該行業正在經歷戰略融合，芯片公司整合軟件和系統，而系統廠商則開發專有ASIC以實現垂直優化和成本效益。這一轉變顯著加速了芯片定制解決方案提供商的發展，他們是系統廠商應對設計、製造和高性能封裝複雜性的重要橋樑。彼等提供從規格定義到量產的芯片開發支持，包括IP集成、前端及後端實現以及晶圓製造和封裝的一站式統籌。在「輕設計」趨勢下，這讓客戶能夠優化營運開支、專注於發展其核心技術優勢，並縮短上市時間以提高競爭力。

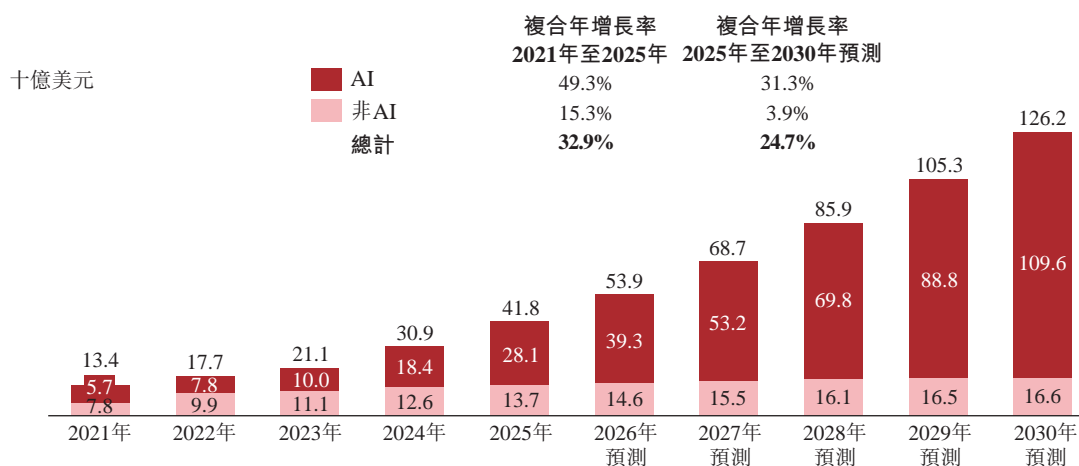
芯片定制解決方案提供商的成功經驗與巨大機遇

該模式的成功已由博通及美滿等美國領先企業在全球範圍內得到證明，彼等近年來的收入增長很大一部分來自為正在開發專有AI ASIC的科技巨頭(如谷歌、微軟、Meta、亞馬遜及OpenAI等)提供芯片定制解決方案。

阿里巴巴、百度、騰訊及字節跳動等中國領先的雲服務提供商亦正大幅增加其在AI相關資本開支方面的投資，尤其是利用其專有AI ASIC進行AI計算。預計這一轉變將為中國領先的芯片定制解決方案提供商創造巨大的戰略機遇。

根據灼識諮詢的資料，全球芯片定制解決方案市場規模於2025年達到418億美元，預計到2030年將增加至1262億美元。其中，AI ASIC解決方案市場規模於2025年達到281億美元，預計到2030年將增加至1,096億美元，增長速度明顯高於整體市場。

全球芯片定制解決方案市場規模(按收入計)，2021年至2030年預測



資料來源：WSTS、Omdia、灼識諮詢

芯片定制解決方案的增長驅動因素包括：(i)全芯片集成複雜性不斷升級，由於現代SiP/SoC集成了異構計算引擎、先進的內存子系統及高速接口，大大增加了跨領域協調的要求，而許多系統廠商缺乏進行端到端管理的內部能力；(ii)硬件層面的競爭差異化，由於系統廠商將芯片架構與專有軟件棧、算法及系統設計緊密協同優化，以實現標準化處理器無法複製的卓越性能及效率；及(iii)價值鏈控制，由於系統廠商尋求在純粹的性能考量之外減少對商用芯片的依賴，通過確保製造資源的獲取、保證良率及可靠性，並協調採購及物流營運以實現穩定交付。

行業概覽

三、半導體IP服務概覽

半導體IP概覽

半導體IP是現代集成電路開發的基礎支柱。其指預先設計、可重用的功能模塊，可在芯片內部實現特定的處理、接口或系統功能。此等IP模塊作為構建模塊集成到SiP及SoC中，而無需從零開始重新設計，從而實現更快的開發、更低的風險及經證實的功能。

現代芯片包含大量專用IP模塊，每個模塊負責不同的系統功能，對芯片的整體性能而言不可或缺。數字IP與模擬／混合信號及射頻IP構成半導體IP的兩大主要類別。前者實現基於邏輯的處理及控制功能，在集成電路內處理、管理及路由數字數據。後者實現信號轉換、電源管理以及芯片組件與外部系統之間的高速通信。在現代異構架構中，系統性能不僅取決於計算引擎，亦取決於整個系統的數據通信效率。

半導體IP服務的價值主張

歷史上，領先的芯片公司大多在內部開發基礎IP，類似於早期IDM在第三方供應商崛起前建立專有EDA工具。然而，在所有功能領域維持全面的內部IP能力已變得日益不切實際。

半導體IP提供商應運而生，通過提供可直接集成到新設計中的可重用、經硅驗證的IP模塊來應對這一挑戰。通過授權此等基礎但資源密集型的組件，集成電路設計公司可以降低開發成本及風險，同時允許內部團隊專注於系統架構、軟件集成及產品差異化。

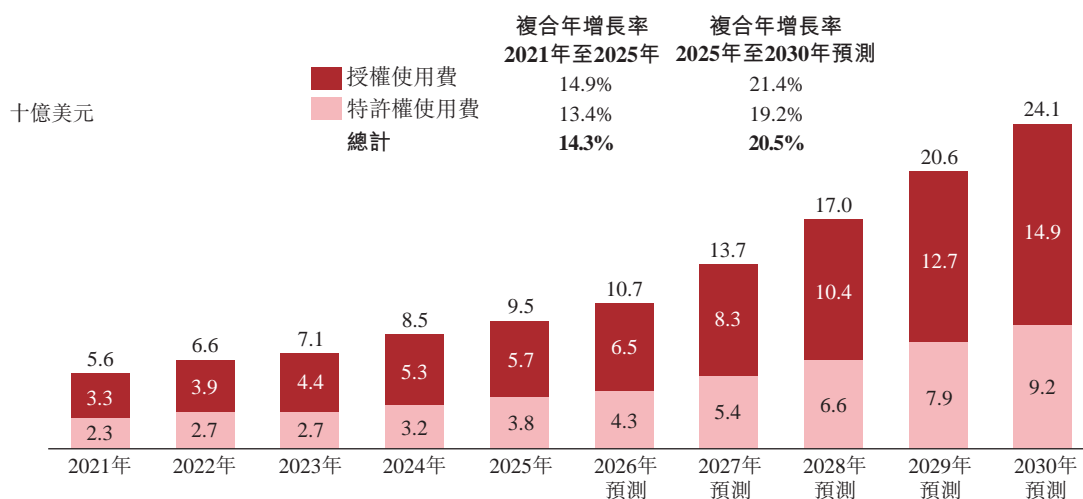
隨著集成電路行業轉向輕設計模式且產品週期不斷縮短，該方法已日益成為現代芯片開發的核心。可重用IP使設計人員能夠避免從零開始重建核心功能，從而提高開發效率，同時保持性能及可靠性。

市場規模

根據灼識諮詢的資料，全球半導體IP服務市場規模於2025年達到95億美元，預計到2030年將增加至241億美元，複合年增長率為20.5%。其包括兩種收入模式，即授權使用費及特許權使用費。授權使用費收入指獲取IP訪問的預付款項，通常與新業務相關，並反映持續創新及技術進步。特許權使用費收入指與芯片產量掛鉤的經常性付款，從已實現市場採納的成熟、經硅驗證的IP中提供穩定收入。

行業概覽

全球半導體IP服務市場規模(按收入計)，2021年至2030年預測



資料來源：IPnest、灼識諮詢

半導體IP服務的增長驅動因素包括：(i)全球集成電路設計活動在不同應用中擴展，增加了對經驗證的接口、內存、安全及計算IP模塊的需求；(ii)先進工藝節點的驗證及流片風險不斷升級，經硅驗證的IP可減少成本高昂的設計迭代並提高一次性成功率；(iii)產品週期縮短，有利於模塊化重用預先驗證的IP而非內部開發，以加快上市時間；及(iv)AI的普及推動了對NPU、高帶寬內存控制器及先進互連架構等專用功能模塊的需求。

四、競爭格局

芯片定制解決方案

芯片定制解決方案提供商主要包括兩種類型：全棧供應商及專注於後端的供應商。全棧供應商掌握從前端架構到後端實現的完整設計流程，確保所有階段的無縫優化，而專注於後端的供應商通常受限於特定的代工工藝，主要專注於後端物理實現，而無架構影響。於2025年，全球十大芯片定制解決方案提供商的總收入中，超過80%由全棧供應商產生。

按2025年的收入計，芯原是全球第四大全棧芯片定制解決方案提供商，亦是其中最大的中國內地企業。其亦是唯一一家擁有高度協同的半導體IP服務業務的前五大企業。

此外，其為一家純服務提供商，僅專注於芯片定制解決方案，而若干同業則以提供商用芯片產品為其主要業務。純服務提供商嚴格保持以服務為導向，避免與客戶產生潛在利益衝突。該定位與晶圓代工中立的方法相結合，增強了信任度、營運靈活性及供應鏈彈性。

行業概覽

按收入計的全棧芯片定制解決方案提供商排名，2025年

排名	公司	全球芯片 定制解決 方案收入， 十億美元， 2025年	市場份額， 2025年	純服務 提供商
1	公司A	12.80	30.6%	否
2	公司B	1.23	3.0%	是
3	公司C	1.20	2.9%	否
4	芯原	0.33	0.8%	是
5	公司D	0.22	0.5%	否

資料來源：年報、專家訪談、灼識諮詢

附註：

1. 公司A成立於1961年，總部位於美國。其為數據中心及網絡提供半導體及基礎設施軟件解決方案，並於納斯達克上市。
2. 公司B成立於2015年，總部位於日本。其提供芯片定制解決方案，並於東京證券交易所上市。
3. 公司C成立於1995年，總部位於美國。其為一家提供數據基礎設施半導體解決方案的無晶圓廠半導體公司，並於納斯達克上市。
4. 公司D成立於1997年，總部位於台灣。其為一家提供系統級芯片解決方案的無晶圓廠半導體公司，並於台灣證券交易所上市。

半導體IP服務

半導體IP領域大致可分為三類參與者：(i)提供基礎物理及接口IP作為其EDA生態系統延伸的EDA供應商；(ii)核心收入以數字IP為基礎的IP提供商，尤其是處理器IP，其通常亦被稱為明星IP；及(iii)專注於非數字IP(如內存及連接)的專業IP提供商。

數字IP在系統架構及計算價值創造中佔據核心地位。隨著AI驅動的向異構計算的轉變加速，日益複雜的集成電路設計需要集成的、多領域的數字IP組合。僅有極少數供應商具備大規模交付多個主流數字IP領域的能力。

儘管芯原憑藉涵蓋數字及模擬／混合信號及射頻IP最多IP類別的全面IP組合而脫穎而出，但其主要收入仍以數字IP為基礎。在該類參與者中，按2025年總IP收入計算，芯原是全球第二大半導體IP提供商。

此外，按2025年IP總收入計，芯原是全球第八大半導體IP提供商，亦是其中最大的中國內地企業。按2025年IP授權使用費收入計，其亦為全球第六大半導體IP提供商。IP授權使用費收入不僅代表新業務，亦反映持續創新及技術進步。

行業概覽

按主要專注於數字IP劃分的半導體IP提供商排名 (按2025年IP總收入計算)

排名	公司	全球 IP收入， 十億美元， 2025年	市場份額， 2025年
1	公司E.....	4.25	44.8%
2	芯原.....	0.11	1.2%
2	公司F.....	0.11	1.2%
4	公司G.....	0.09	0.9%

按2025年IP總收入計的半導體IP提供商排名

排名	公司	全球 IP收入， 十億美元， 2025年	市場份額， 2025年	類型/ IP重點
1	公司E.....	4.25	44.8%	數字IP領域內CPU架構 的主導供應商
2	公司H.....	1.75	18.5%	EDA供應商，將物理及 接口IP與晶圓代工工 藝深度整合
3	公司I.....	0.74	7.8%	EDA供應商，將物理及 接口IP與晶圓代工工 藝深度整合
4	公司J.....	0.28	2.9%	專業接口IP提供商，專 注於高速內存及連接
5	公司K.....	0.16	1.7%	專業內存IP提供商，專 注於嵌入式存儲器
6	公司L(已被收購).....	0.15	1.6%	專業接口IP提供商，專 注於高速連接
7	公司M.....	0.12	1.3%	專業內存IP提供商，專 注於嵌入式存儲器及 可靠性解決方案
8	芯原.....	0.11	1.2%	全面IP提供商，提供一 系列數字IP及多種模 擬/混合信號及射頻IP
8	公司F.....	0.11	1.2%	特定領域數字IP提供商， 專注於DSP
10	公司G.....	0.09	0.9%	特定領域數字IP提供商， 專注於GPU

行業概覽

按2025年IP授權使用費收入計的半導體IP提供商排名

排名	公司	全球IP 授權使用費 收入， 十億美元， 2025年	市場份額， 2025年
1	公司E.....	1.70	30.0%
2	公司H.....	1.59	28.1%
3	公司I.....	0.49	8.6%
4	公司J.....	0.28	4.9%
5	公司L(已被收購).....	0.15	2.7%
6	芯原.....	0.09	1.7%
7	公司G.....	0.06	1.1%
7	公司N.....	0.06	1.1%
7	公司F.....	0.06	1.1%
10	公司M.....	0.04	0.7%

資料來源：年報、專家訪談、灼識諮詢

附註：

1. 公司E成立於1990年，總部位於英國。其於納斯達克上市。
2. 公司F成立於2002年，總部位於美國。其於納斯達克上市。
3. 公司G成立於1985年，總部位於英國。其為一家私人公司。
4. 公司H成立於1986年，總部位於美國。其於納斯達克上市。
5. 公司I成立於1988年，總部位於美國。其於納斯達克上市。
6. 公司J成立於1990年，總部位於美國。其於納斯達克上市。
7. 公司K成立於1995年，總部位於美國。其於納斯達克上市。
8. 公司L成立於2017年，總部位於英國。其於2025年被一家領先的SoC公司收購。
9. 公司M成立於2000年，總部位於台灣。其於台灣證券交易所上市。
10. 公司N成立於2003年，總部位於美國。其於納斯達克上市。

競爭壁壘

廣泛的芯片設計平台及IP儲備。廣泛覆蓋的可重用IP組合及經證實的設計平台，可實現跨不同應用的可擴展性。該資產基礎縮短了開發週期並加強了競爭地位。

經市場驗證的IP組合。高質量的半導體IP並非孤立開發。其通過在多個芯片、工藝節點及應用場景中的反覆芯片實現而積累及完善。隨著時間的推移，IP模塊通過經硅驗證、軟件適配、系統集成經驗以及在不同客戶產品中的長期部署而得到加強。經廣泛實施及市場驗證的IP，其可靠性遠高於新開發的內部替代方案。

技術深度及人才資源。先進的芯片及IP開發需要跨越數字、模擬、驗證及系統集成的多學科專業知識。建立並維持此等工程深度，包括提供卓越效率及集成成果的硬件軟件協同設計能力，構成了長期壁壘。

與行業領先客戶的合作。芯片定制解決方案及IP開發能力通過反覆的項目合作及大批量芯片部署得以完善。積累的實施經驗帶來了新進入者難以企及的可靠性優勢。

生態系統合作夥伴關係。與晶圓代工廠及其他供應鏈合作夥伴建立的關係，可實現可預測的流片時間表及製造質量。該協調能力對複雜的ASIC執行至關重要。

行業概覽

芯片定制解決方案與IP服務之間的協同效應。將芯片定制解決方案與專有IP相結合可產生增強優勢。設計項目合作可完善及擴展IP組合，而專有IP可提升設計能力，從而加強長期競爭力。

資料來源

灼識諮詢獲委聘就全球IC市場及其他相關經濟數據進行研究、提供分析及編製報告，費用為人民幣50萬元。灼識諮詢使用多種資源進行第一手及第二手研究。第一手研究涉及訪談主要行業專家及主要行業參與者。第二手研究涉及分析來自各種公開可得數據來源的數據。

委託報告中的市場預測乃基於以下主要假設：(i)全球整體社會、經濟及政治環境預期於預測期內將維持穩定趨勢；(ii)若干主要行業驅動因素可能於預測期內繼續推動市場增長；及(iii)預測期內並無極端不可抗力或不可預見的行業法規，而市場可能因此受到重大或根本性影響。我們的董事確認，經作出合理查詢後，自灼識諮詢報告日期起，市場資料並無重大不利變動，而該等變動可能限制、抵觸本節資料或對其構成影響。