

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由弗若斯特沙利文編製並受本公司委託出具的弗若斯特沙利文報告，以及各類政府官方刊物及其他公開發佈資料。我們就[編纂]委聘弗若斯特沙利文編製弗若斯特沙利文報告(一份獨立行業報告)。來自政府官方來源的信息未經本公司、獨家保薦人、整體協調人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、彼等各自的董事及顧問或參與[編纂]的任何其他人士或機構獨立核實，且彼等並未就該等資料的準確性作出任何聲明或保證。

IC載板行業概覽

IC載板定義及分類

IC載板是一種專用於半導體封裝的高密度互連平台，作為關鍵載體，在硅芯片與印刷電路板之間提供電氣連接、機械支撐及熱管理功能。

按封裝方式分類

- **FCBGA載板**：FCBGA載板為一種IC載板(通常以ABF為基礎)，其頂側通過倒裝芯片鍵合承載硅芯片，並在其底面提供用於BGA焊球的焊盤陣列，作為完成封裝的外部端子，以安裝於印刷電路板上，主要用於CPU、GPU、AI加速器、服務器處理器、交換芯片等高性能、高I/O芯片封裝。FCBGA載板具備較大尺寸、高層數、低翹曲及高精度等特徵，是IC載板中價值量最高、技術門檻最高的類別。
- **FCCSP IC載板**：FCCSP載板為一種IC載板(通常以BT為基礎)，其頂側通過倒裝芯片鍵合承載硅芯片，使完成封裝的尺寸接近芯片本身的尺寸，主要用於智能手機AP、射頻前端、PMIC、Wi-Fi、藍牙、可穿戴設備等智能裝置芯片。FCCSP載板相對更小、層數更低、I/O數量較少，採用精細線路與微孔結構，並強調輕薄化設計。
- **WBCSP IC載板及模組載板**：WBCSP載板為一種IC載板(通常以BT為基礎)，其頂側通過引線鍵合承載硅芯片，使完成封裝的尺寸接近芯片本身的尺寸，其技術難度及成本通常低於倒裝封裝，主要應用於存儲芯片(如NAND Flash、DRAM)、模擬芯片、電源管理芯片、傳感器及MCU等成熟制程領域。模組載板主要包括SiP模組載板、攝像頭模組載板、射頻模組載板、內存模組載板及其他。

行 業 概 覽

按下游應用分類

下游領域	主要應用	對IC載板的 核心要求	相關下游市場及需求發展趨勢
智能裝置	智能手機、平板電腦、個人電腦、可穿戴設備等智能裝置中的CPU、GPU、應用處理器、基帶處理器、WiFi及連接芯片、射頻芯片、電源管理芯片等	高布線密度 低功耗 小型化 輕薄化	全球智能裝置市場規模預計將由2025年的32億個增長至2030年的45億個，持續增長的下游需求為IC載板市場提供穩定支撐。此外，隨著終端設備向輕薄化、小型化及高集成度演進，單機內部芯片數量增加，數據傳輸速率與功耗要求日益提升。這些趨勢帶動IC載板向更高布線密度及更高層間對位精度升級。
人工智能及HPC	服務器的CPU、GPU及其他AI加速器(如TPU及其他ASIC)等	高I/O密度 高供電能力 高信號完整性 高散熱性能	全球AI基礎設施投入預計由2025年的約3,350億美元增長至2030年的9,137億美元，期間年複合年增長率為22.2%，持續高速增長的算力基礎設施投入為FCBGA載板需求提供強勁支撐。隨著人工智能向大模型及多模態方向演進，算力需求與模型複雜度持續提升，AI服務器單機加速卡數量增加，系統架構向高帶寬、高速互連演進，帶動芯片封裝規格升級，對IC載板的精度、可靠性及高速信號傳輸能力提出更高要求。
存儲	智能裝置、數據中心及AI、服務器、汽車等領域的DRAM、NAND Flash及HBM等存儲芯片	高布線密度 高密度互連 高信號完整性 低功耗	受智能終端、數據中心、AI服務器等應用對數據存儲需求增長的驅動，存儲在容量、帶寬及性能方面持續升級，帶動存儲領域IC載板需求穩步增長。其中，標準DRAM及NAND Flash等存儲件隨3D NAND堆疊層數提升及數據中心存儲需求擴展而廣泛應用，對可靠且緊湊的WBCSP載板需求增長尤為顯著。此類載板在保障存儲芯片穩定電氣性能、高效信號傳輸及支持大規模生產方面具有突出優勢。
汽車及機器人	自動駕駛SoC、智能座艙SoC、車規MCU、機器人主控芯片、運動控制芯片、視覺感知芯片等	高層數 高密度互連 車規級可靠性 高耐熱性	全球新能源汽車銷量預計將由2025年的22,594千輛增長至2030年的54,401千輛，複合年增長率為19.2%。全球智能座艙解決方案市場規模預計將由2025年的人民幣3,705億元增長至2030年的人民幣9,350億元，年複合年增長率為20.3%。隨著整車向電動化及智能化方向演進，車內高算力芯片用量增多，帶動IC載板向高層數、高互連密度及車規級可靠性方向升級。 全球機器人市場規模預計將由2025年的707億美元增長至2030年的1,400億美元，年複合年增長率為14.6%。其中，具身智能機器人作為新興增長方向加速落地，對實時計算、環境感知、運動控制及低時延通信能力要求提升，進一步帶動高層數、高可靠性IC載板需求增長。

行 業 概 覽

下游領域	主要應用	對IC載板的 核心要求	相關下游市場及需求發展趨勢
網絡通信	網絡交換芯片、路由芯片、基站處理器、基帶及通信SoC、射頻芯片等	高速信號傳輸 高頻性能 低傳輸損耗 高信號完整性	5G及後續通信技術演進，高速高頻芯片在基站、交換設備及光通信系統中的部署不斷擴大；CPO在封裝層面集成光電引擎，成為推動高密度互連及散熱優化類IC載板需求增長的結構性驅動因素。
其他	商業航天(衛星通信芯片、星載處理器等)、工業控制、軌道交通、能源電力、醫療設備等	高可靠性 高精度 小型化	隨著低軌道衛星、衛星互聯網及商業火箭的快速發展，航空航天電子對小型化、輕量化設計及高可靠性的要求不斷提升；同時，工業控制正朝向更高密度及更高可靠性升級。隨著該等領域的系統集成及智能化水平不斷提高，對先進封裝及高可靠性互連的需求持續增加。

來源：弗若斯特沙利文

IC載板產業鏈分析

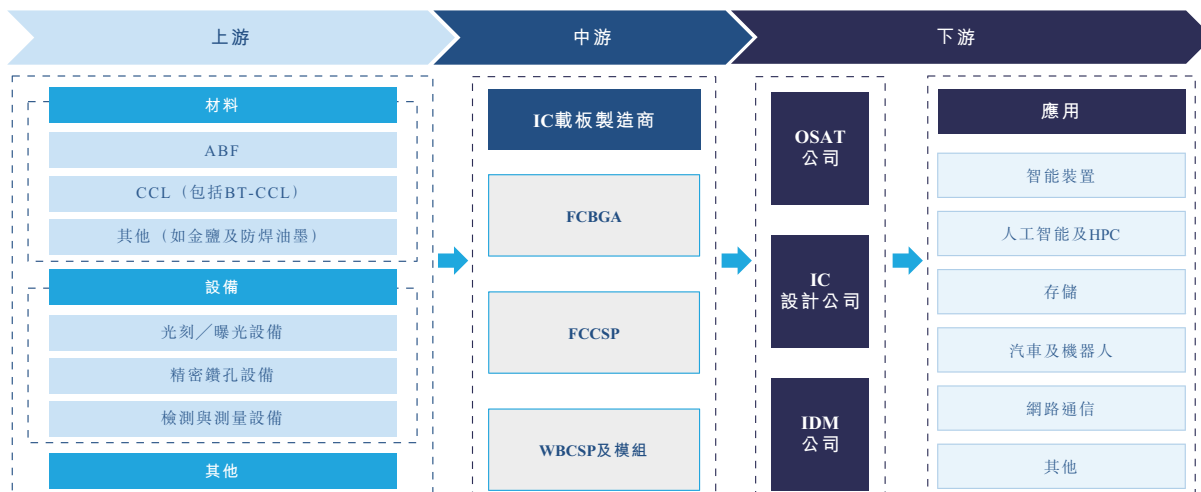
IC載板產業鏈整體具有技術密集度高、協同程度高及分工較為細化等特點，通常可劃分為上游原材料與設備供應、中游IC載板製造，以及下游應用三個主要環節。

上游環節主要包括關鍵材料及製造設備供應商。主要原材料包括ABF、CCL(包括BT-CCL)、金鹽及防焊油墨。以IC載板製造商為主導的中游環節是產業鏈的核心，將上游材料加工成高密度、高精度的IC載板。彼等負責IC載板的設計、原型驗證及大規模生產。

下游環節主要包括OSAT、IC設計及IDM公司及終端應用行業。OSAT公司將芯片與IC載板進行組裝、互連及測試，以形成成品IC產品；IC設計公司定義產品規格，並可能與IC載板製造商進行早期聯合開發；而IDM公司則將芯片設計、製造及封裝整合於內部，直接採購IC載板用於自身封裝業務。成品IC產品最終應用於智能設備、AI及HPC、內存、汽車及機器人及網絡通信下游行業。

行業概覽

IC載板市場產業鏈



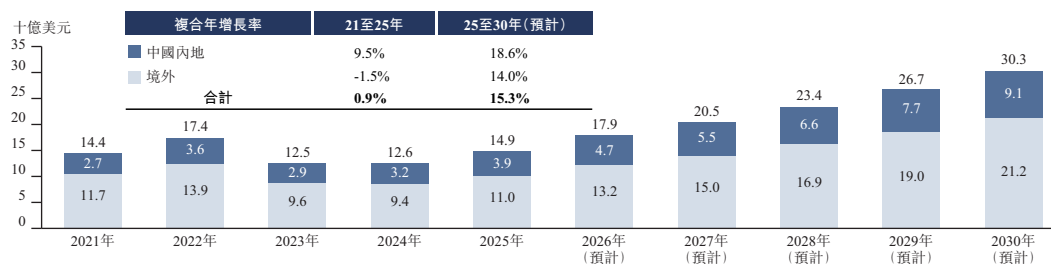
來源：弗若斯特沙利文

IC載板市場規模

2021年至2025年，全球IC載板市場規模由144億美元增加至149億美元，複合年增長率約為0.9%。隨著半導體行業的週期性下行、消費電子需求疲軟及行業整體庫存消化導致2023年出現收縮，但隨後於2024年及2025年復甦。受AI算力需求激增、服務器市場持續復甦及先進封裝滲透率不斷提高所推動，全球IC載板市場規模預期將於2030年進一步增加至303億美元，2025年至2030年預計複合年增長率為15.3%。

受全球需求擴張帶動，中國內地IC載板製造商持續擴充產能。按生產地區計，2021年至2025年中國內地IC載板市場規模由27億美元增長至39億美元，期間年複合年增長率約為9.5%，預計2025年至2030年市場規模將進一步增長至91億美元，年複合年增長率預計達到18.6%，增速領先全球。

IC載板市場規模（按生產地區劃分，以製造商收入計），全球，2021–2030年（預計）



來源：公開資料，弗若斯特沙利文

附註：

- (1) 中國內地市場規模指位於中國內地的IC載板製造商產生的收入。

行業概覽

按下游來看，2021年至2025年，AI及HPC領域所用IC載板市場規模由24億美元增長至45億美元，增速最為顯著。預計2025年至2030年，該市場規模將進一步增長至121億美元，年複合年增長率預計達到22.1%；智能裝置、存儲、汽車及機器人及網絡通信領域所用IC載板的市場規模將分別增長至124億美元、12億美元、13億美元和30億美元，年複合年增長率分別為10.1%、15.9%、18.6%和14.8%。

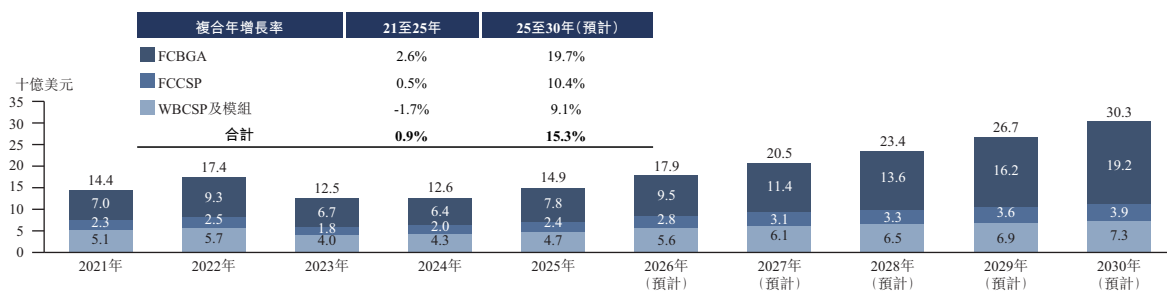
IC載板市場規模(按下游應用領域劃分，以製造商收入計)，全球，2021–2030年(預計)



來源：公開資料，弗若斯特沙利文

2021年至2025年，基於全球IC載板市場按產品拆分來看，FCBGA載板市場規模由70億美元增長至78億美元，在各細分產品中佔據主導地位；而FCCSP載板市場規模由23億美元增長至24億美元。FCBGA載板受益於服務器、GPU、AI加速器及先進封裝需求快速提升，成為市場增長的核心驅動力；FCCSP載板則主要受智能手機AP、5G/6G基帶及端側AI SoC需求帶動，整體保持穩健增長。預計2025年至2030年，FCBGA載板和FCCSP載板市場規模將分別增長至192億美元和39億美元，期間年複合年增長率分別為19.7%和10.4%。

IC載板市場規模(按產品劃分，以製造商收入計)，全球，2021–2030年(預計)

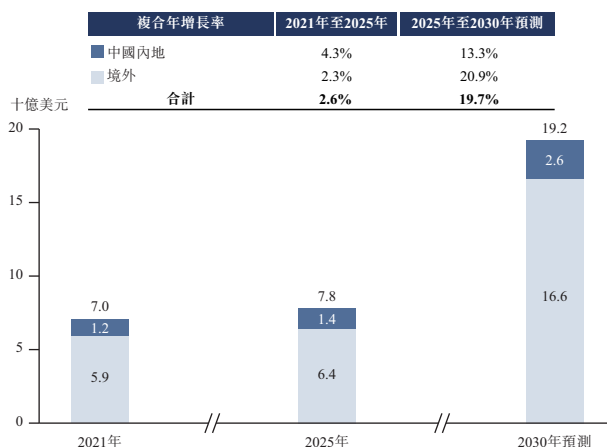


來源：公開資料，弗若斯特沙利文

行業概覽

按銷售地區劃分，境外市場佔全球FCBGA載板需求的大部分。於2025年，境外FCBGA載板市場達64億美元，約佔全球總額的82%，並預期於2030年前增至166億美元，2025年至2030年的複合年增長率為20.9%，顯著高於同期中國內地的13.3%。該增長主要歸因於先進封裝產能集中在中國台灣及韓國等境外地區，使境外地區成為FCBGA載板需求的核心樞紐。

**FCBGA載板市場規模(按銷售地區劃分，以製造商收入計)，全球，
2021年至2030年(預計)**



數據來源：公開資料、弗若斯特沙利文

附註：

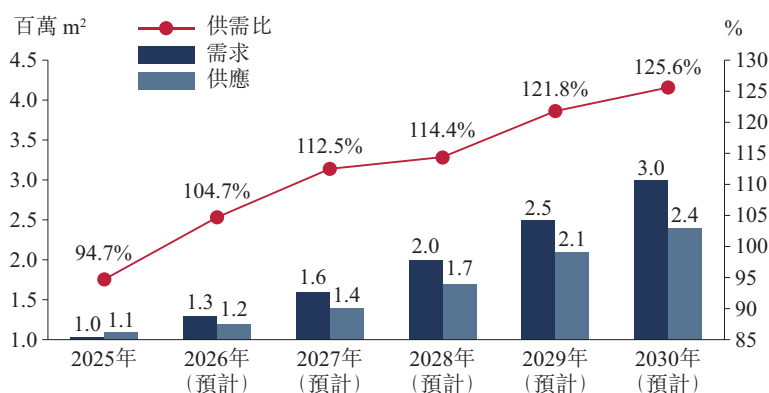
- (1) 中國內地市場規模指於中國內地境內產生的產品銷售收入

FCBGA載板市場供需分析

供需比率的計算方法為總無限制市場需求除以總製造產量。全球FCBGA載板市場於2025年仍處於供過於求狀態，比率為94.7%，低於100%的平衡閾值。在AI基礎設施投資加速及高性能計算應用快速擴張的支持下，該比率預期將於長期穩步上升，預示供需平衡將出現結構性收緊。到2030年，該比率預期將達到125.6%，表明全球FCBGA載板市場將由供過於求轉變為持續的供不應求狀態。

行業概覽

FCBGA載板供需比，全球，2021–2030年（預計）



來源：弗若斯特沙利文

IC載板行業市場驅動因素及發展趨勢

下游多行業應用升級共同驅動IC載板需求增長。AI及HPC、存儲、網絡通信及汽車及機器人等領域的快速發展，對芯片性能提出更高要求，進而推動IC載板需求持續提升。在AI及HPC領域，AI服務器及加速計算平台對高帶寬、高算力及低功耗的需求正推動先進封裝的更大程度集成，從而對具有高密度互連、高速傳輸及高可靠性封裝的IC載板產生持續需求。在汽車及智能裝置領域，電氣化及智能化正推動自動駕駛平台、智能座艙、高性能應用處理器及通訊芯片朝向更高性能及更高集成度發展，擴大了對車規級及消費級IC載板的需求。

AI需求及先進封裝共同推動高端IC載板的需求。隨著AI算力需求持續釋放，AI加速器芯片（包括GPU及以TPU為代表的各種ASIC）的出貨量正快速增長；該等芯片具有高I/O密度及大尺寸特點，主要採用FCBGA載板封裝。同時，隨著摩爾定律放緩，性能提升日益依賴先進封裝，2.5D/3D封裝、Chiplet、扇出型封裝及SiP封裝實現了異構集成、多芯片堆疊及高密度互連。該等趨勢共同推動IC載板朝向更高層數、更高互連密度、更大尺寸及更嚴格的翹曲與可靠性控制發展，提高了技術壁壘及單位價值，並支撐了對高端FCBGA載板（以及FCCSP載板）的需求。

高端載板供需偏緊驅動產能擴張。在AI算力需求爆發及先進封裝加速滲透下，IC載板，尤其是FCBGA，需求快速增長，而受擴產周期長、技術門檻高及關鍵設備材料供應約束影響，預期行業呈現供不應求的態勢。受此驅動，中國內地主要廠商加快新建及擴建產線，以承接服務器、GPU及AI加速器等下游需求。

境內產量提升與需求拉動擴張。在全球半導體供應鏈區域化的背景下，IC載板行業呈現境內外協同發展的格局。中國內地本土產能擴張，產量快速增長。境外市場憑借集聚的芯片設計與先進封裝產能，承接全球AI芯片封裝需求，IC載板需求持續擴張。

行 業 概 覽

技術高端化與精密化持續推進。隨著先進封裝技術發展，IC載板關鍵技術參數持續升級，線寬線距(L/S)正由10/10 μm 向8/8 μm 、5/5 μm 及以下水平演進，層數結構、布線密度及層間對位精度不斷提升。與此同時，為適配多芯片系統集成及超大封裝需求，IC載板尺寸持續擴大，對翹曲控制、結構穩定性及製造精度提出更高要求，推動行業整體向高端化與精密化方向發展。

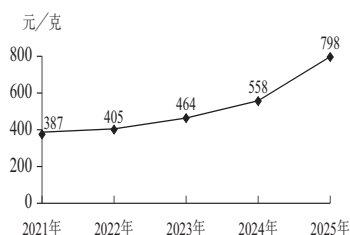
製造智能化加速推進。隨著IC載板製造複雜度不斷提升，產業鏈上下游協同創新程度持續增強。同時，自動化設備、工業互聯網及數據分析技術在製造環節加速應用，推動生產流程向數字化與智能化方向升級。通過工藝數據管理及智能調度系統優化，企業能夠持續提升產品質量水平與生產效率。

IC載板行業原材料價格分析

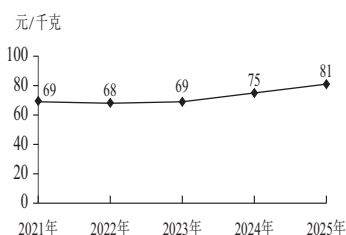
IC載板生產對多類高性能材料依賴度較高，其中部分材料(如ABF)全球僅有少數製造商供應，上游原材料價格波動加之若干關鍵材料的供應相對集中，對行業成本結構具有一定影響。

銅作為銅箔及相關導電材料的主要原料，中國內地銅價在2021年平均約為人民幣69元／千克。2021年至2023年，其整體維持在相對較高水平，並出現週期性波動。受半導體及新能源行業需求增長所推動，銅價由2023年至2025年呈上升趨勢。到2025年，銅價達到約人民幣81元／千克。黃金是IC載板表面處理環節的核心材料。其平均價格在2021年約為人民幣387元／克，隨後在全球通脹、地緣政治擾動及避險需求提升等因素影響下整體呈現上漲趨勢，於2025年進一步達到約人民幣798元／克。CCL是製造IC載板所需的關鍵基礎材料之一。受下游電子市場需求旺盛及上游原材料價格上漲的雙重影響，覆銅板價格指數在2021年處於較高位置。2022年至2023年間，伴隨下游需求轉弱，覆銅板價格指數出現明顯下滑，並於2023年觸達周期低穀。進入2024年至2025年，在AI服務器、高速通信及智能終端需求回暖的拉動下，疊加部分上游原材料價格反彈，覆銅板價格指數逐步回升，並於2025年超過2021年的水平。在下游需求旺盛及上游原材料價格上漲的雙重推動下，IC載板價格預期隨之上升。

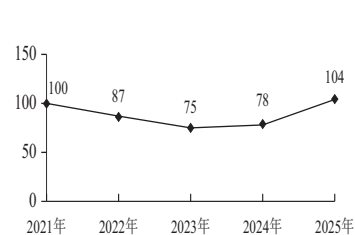
金市場平均價格，
中國內地，2021–2025年



銅市場平均價格，
中國內地，2021–2025年



CCL價格指數，
2021–2025年



來源：弗若斯特沙利文

行 業 概 覽

IC載板行業競爭分析

IC載板廠商排名和市場份額分析

中國內地的IC載板市場相對集中且競爭激烈。2025年，中國內地廠商IC載板市場前三家企業市佔率合計為37.9%。按2025年收入計，公司以人民幣28億元排名中國內地IC載板廠商第三位，市場份額為10.3%。

全球IC載板市場亦相對集中且具競爭性，2025年前三大製造商佔據37.4%的市場份額。按2025年收入計，在全球前20大IC載板供應商中，本公司於2023年至2025年的收入複合年增長率排名第一。

中國內地IC載板廠商排名，按收入計，2025年

排名	公司	收入(人民幣十億元)	市場佔有率(%)
1	公司A ⁽¹⁾	4.1	15.1%
2	公司B ⁽²⁾	3.4	12.5%
3	本公司	2.8	10.3%
	其他	17.1	62.1%
	合計	27.5	100.0%

來源：上市公司公告、專家訪談、弗若斯特沙利文

- (1) 公司A為一家上市公司，成立於1984年，總部位於中國深圳，在深圳證券交易所上市，主要從事印刷電路板、IC載板及電子組裝業務。
- (2) 公司B為一家上市公司的子公司，其母公司成立於1990年並於台灣證券交易所上市，總部位於中國蘇州，主要從事先進IC封裝用IC載板業務。

2025年，中國內地廠商FCBGA載板市場前三家企業市佔率合計為58.7%。按2025年收入計，公司以人民幣10億元排名中國內地FCBGA載板廠商第三位，市場份額為12.5%。2025年，中國內地廠商FCCSP載板市場前三家企業市佔率合計為38.2%。按2025年收入計，公司以人民幣11億元排名中國內地FCCSP載板廠商第三位，市場份額為11.9%。中國內地的FCBGA載板市場比FCCSP載板市場更為集中，主要由於其技術及資本門檻較高。

中國內地FCBGA載板廠商排名，
按收入計，2025年

公司	收入 (人民幣 十億元)	市場 佔有率(%)
公司B	2.0	25.3%
公司C ⁽¹⁾	1.6	20.9%
本公司	1.0	12.5%
其他	3.2	41.3%
合計	7.7	100.0%

中國內地FCCSP載板廠商排名，
按收入計，2025年

公司	收入 (人民幣 十億元)	市場 佔有率(%)
公司B	1.2	13.4%
公司A	1.2	12.9%
本公司	1.1	11.9%
其他	5.6	61.8%
合計	9.1	100.0%

來源：專家訪談、弗若斯特沙利文

- (1) 公司C為一家上市公司的子公司，其母公司成立於1987年並於維也納證券交易所上市，總部位於中國上海，主要從事印刷電路板及IC載板業務。

行業概覽

IC載板市場進入壁壘分析

資本投入與規模化能力及智能製造要求高。IC載板生產對設備精度、潔淨室標準及自動化程度要求極高，固定資產投資巨大，投資回收期長，且隨著產品朝向更高層數及更高精度發展，該等要求持續上升。量產能力直接影響成本控制及盈利能力，公司亦必須快速擴充產能及提升產量以把握需求。隨著半導體行業朝向更高自動化程度發展，通過生產線自動化、設備互連（如SECS等標準）及數據分析實現的智能製造能力已成為確保穩定生產的重要因素，賦予現有參與者顯著的規模及能力優勢，新進入者難以比擬。

高技術、工藝、質量及人才壁壘。IC載板製造涉及高密度互連、多層精細線路佈線及與複雜封裝的兼容性，對線寬／線距控制、層間對位精度及長期可靠性有嚴格要求。其需要材料、工藝、設備及質量管理的協調配合，以及跨學科的技術人才。隨著2.5D/3D封裝及Chiplet架構日益普及及技術迭代加速，實現穩定量產需要長期的研發、累積的工藝知識及經驗豐富的技術及管理團隊—該等能力新進入者難以在短期內建立。

客戶認證週期較長且合作穩定性較強。IC載板廣泛應用於人工智能、高性能計算、通信、汽車及機器人等領域，下游客戶對產品一致性與可靠性要求較高。企業通常需經歷多輪測試與驗證方可進入客戶供應體系。進入後合作關係相對穩定，新參與者短期內較難實現突破。

供應鏈協同能力的重要性持續提升。高端IC載板對上游關鍵材料依賴度較高，部分核心材料供應仍具有一定集中度特徵。具備穩定材料獲取渠道與供應鏈管理能力的企業在成本與交付方面更具優勢。隨著國產替代推進，供應環境逐步改善，但整體要求仍較高。

資源來源

我們委託獨立市場研究顧問弗若斯特沙利文對全球IC載板行業進行分析並編製報告，以供載入本文件，我們就此支付費用人民幣600,000元。弗若斯特沙利文報告基於以下假設編製：(i)全球及中國的社會、經濟及政治環境將在預測期內保持穩定；及(ii)相關行業關鍵驅動因素將在預測期內持續推動市場發展。所有有關市場規模的預測均基於截至最後實際可行日期的一般經濟環境作出。除另有指明外，本節所載所有數據及預測均源自弗若斯特沙利文報告。弗若斯特沙利文報告由弗若斯特沙利文獨立編製，並未受我們或其他利益相關方影響。

弗若斯特沙利文是一間獨立環球諮詢公司，於1961年在紐約成立，其服務包括行業諮詢、市場策略諮詢及企業培訓等。弗若斯特沙利文進行了(i)一手研究，包括與業內若干主要參與者討論行業現狀，以及在盡力基礎上訪問行業專家以收集數據，協助進行深入分析；及(ii)二手研究，包括審閱公司報告、獨立研究報告及其自身研究數據庫的數據。

我們的董事經作出合理審慎查詢後確認，據彼等所深知，自弗若斯特沙利文報告所載相關數據日期起至最後實際可行日期止，市場資料並無重大不利變動，以致可能影響、抵觸或對本節資料造成影響。