

行 業 概 覽

本節及本文件其他章節所載的資料及統計數據摘錄自我們委託灼識諮詢編製的報告、各種政府官方出版物及其他公開來源。我們委聘灼識諮詢就[編纂]編製一份獨立行業報告(即灼識諮詢報告)。來自政府官方來源的資料未經我們、我們的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，並對其準確性概不發表任何聲明。

全球PCB行業概覽

印製電路板(PCB)是電子設備中的基本構件，提供精確電氣互連、低損耗信號傳輸和組件機械支撐等關鍵功能。電子設備性能的不斷提升推動對PCB提出更嚴苛的要求，尤其是在更高電路密度、增強信號完整性及改進熱管理方面，這直接促進了PCB行業的技術升級。

全球PCB行業價值鏈分析

全球PCB行業價值鏈的上游包括原材料及基材供應商。原材料涵蓋銅、玻璃纖維紗、木漿及合成樹脂，而基材主要指覆銅板。中游由PCB製造商組成，負責PCB產品的研發與生產。製造的產品類型包括軟板、硬板、軟硬結合板及封裝基板。下游則指應用場景，涵蓋消費電子、汽車、通信設備及數據中心等廣泛行業。

全球PCB行業按應用分的市場規模

PCB產品可通過定製化的設計選擇、專用材料及先進製造工藝，滿足不斷變化的應用需求。PCB廣泛應用於消費電子、汽車、數據中心、通信等領域。

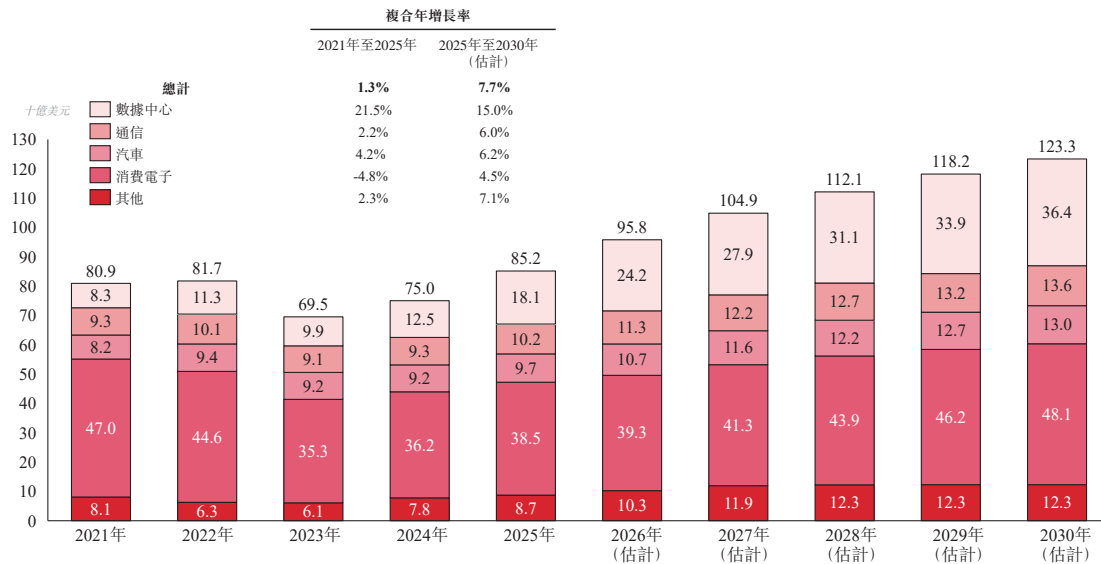
- **消費電子：**一種專為設備內部電子元件提供機械支撐與互連功能的專用PCB。其產品設計與技術參數緊密契合消費電子產品的核心特性，包含纖薄輪廓、緊湊結構、輕量化設計以及快速迭代週期。
- **汽車：**汽車PCB是專為汽車電子系統設計製造的PCB。其功能在於承載電子元件，同時實現元件間的電氣連接與信號傳輸。此類PCB廣泛應用於電動化系統、智能駕駛系統及車身控制系統等領域。
- **數據中心：**數據中心專用PCB主要用以支持通用服務器、AI服務器以及數據中心交換機的運行。這類PCB通常採用高層數PCB和高密度互連技術，並選用高速材料製造，以實現GPU/CPU計算集群間的海量數據交換及高速信號傳輸。
- **通信：**此類別指的是用於有線或無線網絡傳輸的PCB，其應用範圍包括通信基站、路由器、交換機、天線、射頻(RF)設備以及骨幹網絡傳輸等。通信設備對PCB的需求以多層PCB為主。此外，5G通信設備對PCB的製造工藝和材料提出了更為嚴格的要求，PCB必須具備支持高頻和高速性能的能力。

2025年，全球數據中心PCB市場為181億美元，通信領域則為102億美元，消費電子為385億美元，汽車為97億美元。在AI及工業智能化的支持下，到2030年，這四個細分市場預計將

行業概覽

分別增長至364億美元、136億美元、481億美元及130億美元，相應的複合年增長率分別為15.0%、6.0%、4.5%及6.2%。由於消費電子及數據中心需求疲軟、宏觀經濟面臨逆風挑戰及雲投資保守降低了整體PCB需求，全球PCB市場從2022年的817億美元下降至2023年的695億美元，而供需失衡則加劇了行業價格競爭。

全球PCB市場按應用劃分的市場規模(2021年至2030年(估計))



資料來源：Prismark、灼識諮詢報告

註：

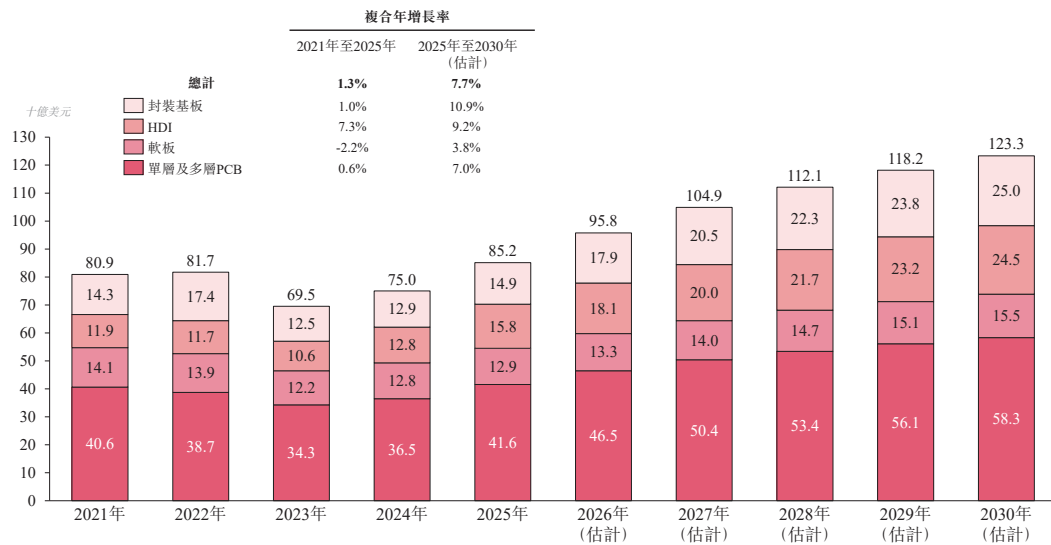
- (1) 其他主要指工控系統、醫療器械等。
- (2) 2023年全球PCB整體市場以及所有主要應用板塊均出現按年下滑，主要由於：(i)受全球宏觀經濟逆風影響，各大下游市場終端需求疲軟；(ii)全行業供應鏈去庫存；(iii)雲服務廠商及電信營運商採取保守的資本開支策略；以及(iv)短期供需失衡引發價格競爭加劇。

全球PCB行業的產品及細分市場

PCB可分為單層及多層PCB、HDI、軟板及封裝基板。2025年，就銷售收入而言，全球單層及多層PCB市場規模為416億美元、HDI則為158億美元、軟板為129億美元，封裝基板為149億美元。到2030年，全球單層及多層PCB、HDI PCB、軟板及封裝基板的市場規模預計將分別達到583億美元、245億美元、155億美元及250億美元，其中各板塊2025年至2030年的相應複合年增長率分別為7.0%、9.2%、3.8%及10.9%。

行業概覽

全球PCB市場按產品類型劃分的市場規模(2021年至2030年(估計))



資料來源：Prismark、灼識諮詢報告

註：

軟硬結合板的市場規模被納入軟板的市場規模，主要由於二者對柔性基板的核心依賴以及與軟板在製造過程中的大量重疊，使其在技術及結構上與軟板類別相關聯。按產品類別劃分，2023年所有PCB品類均錄得按年下滑。封裝基板跌幅最為顯著，原因在於半導體供應鏈去庫存以及上一輪上行週期積累形成的短期產能過剩。單層及多層PCB以及軟板受到電信及消費電子市場終端需求疲軟和去庫存影響，而HDI受新興服務器需求支撐，跌幅相對溫和。全部產品類別於2024年恢復按年增長。

全球PCB市場的競爭格局

全球PCB行業競爭激烈且分散，前十大參與者佔市場份額的37.4%。以PCB產品的銷售收入計，2025年本公司在全球PCB市場中排名第三。

2025年全球PCB供應商排名，按銷售收入計

排名	公司名稱	銷售收入 (百萬美元)	市佔率 (%)
1	公司A	5,895.5	6.9
2	公司B	4,074.3	4.8
3	本公司	3,615.3	4.2
4	公司C	3,150.7	3.7
5	公司D	2,906.3	3.4
6	公司E	2,560.2	3.0
7	公司F	2,551.8	3.0
8	公司G	2,454.7	2.9
9	公司H	2,370.8	2.8
10	公司I	2,273.0	2.7
前十大小計		31,852.6	37.4

資料來源：上市公司年度報告、灼識諮詢行業專家訪談、灼識諮詢報告

註：

1. 公司A為一家成立於2006年的上市公司，於台灣證券交易所上市，總部位於中國台灣，致力於各類PCB的製造及銷售。
2. 公司B為一家成立於1990年的上市公司，於台灣證券交易所上市，總部位於中國台灣，致力於各類PCB的製造及銷售。
3. 公司C為一家成立於1984年的上市公司，於深圳證券交易所上市，總部位於中國廣東，致力於各類PCB的製造及銷售。

行 業 概 覽

4. 公司D為一家成立於1978年的上市公司，於納斯達克上市，總部位於美國，致力於提供PCB、射頻與微電子元件，以及系統集成服務。
5. 公司E為一家成立於1992年的上市公司，於深圳證券交易所上市，總部位於中國江蘇，致力於各類PCB的研發、生產及銷售。
6. 公司F為一家成立於2006年的上市公司，於深圳證券交易所及香港聯交所上市，總部位於中國廣東，致力於各類PCB的研發、生產及銷售。
7. 公司G為一家成立於1973年的上市公司，於台灣證券交易所上市，總部位於中國台灣，致力於各類PCB的製造及銷售。
8. 公司H為一家成立於1991年的上市公司，於台灣證券交易所上市，總部位於中國台灣，致力於各類PCB的製造及銷售。
9. 公司I為一家成立於1969年的公司，總部位於日本，致力於各類PCB的製造及銷售。

全球PCB行業的驅動因素及發展趨勢

- **材料創新引領技術前沿：**高頻低損耗、先進熱管理及柔性可伸展性是PCB材料發展的主要方向。該等材料創新直接提升了PCB在信號完整性、集成密度及可靠性方面的性能，滿足了下游應用的嚴格需求。通過實現高頻運行、精密熱控及機械柔性的突破，新型材料正有效應對高速、高密度及高功率電子系統中的核心挑戰。此外，該等創新材料正加速推動5G通信、高級駕駛輔助系統、可穿戴醫療設備及可持續電子產品等領域的發展。因此，針對先進材料技術的專項研發投入已成為全球PCB行業抓住未來機遇並保持競爭優勢的關鍵所在。
- **邊緣計算與邊緣AI設備普及：**隨著5G、IoT、消費及汽車電子智能化的深入發展，海量數據在邊緣側產生。此舉不僅擴大了邊緣AI設備上的PCB用量，更對其可靠性、微型化及在複雜環境下的耐久性提出了更高要求，驅動軟板、HDI及特種基材PCB在邊緣側的技術升級與價值提升。
- **高性能PCB需求持續增長：**高性能PCB需求持續增長，受AI（邊緣AI、數據中心、AI汽車）及從5G+向6G發展的推動，需提升PCB性能。這些性能需求已逼近傳統原材料的物理極限。高端PCB（採用先進技術與材料）單價較高，行業增長將聚焦掌握核心技術、深耕高端市場的企業。
- **頭部供應商的行業集中度提升：**下游企業客戶對供應商的質量穩定性、交付可靠性及技術協同支持提出更高要求。由於下游企業客戶可能需承擔高額驗證成本、技術整合成本及更換供應商的潛在生產中斷風險，因此更傾向於與已通過認證的頭部PCB廠商建立長期穩定合作關係，這一趨勢正推動行業集中度不斷提升。
- **收購成為市場准入及擴張的戰略路徑：**隨著PCB行業持續向具備成熟技術能力及擁有認證資格與穩固客戶關係的領先供應商整合，收購已逐漸成為市場參與者擴大市場份額、拓寬產品及技術組合或向高增長技術領域拓展的常見路徑。參與者通過收購具有現有認證資格、生產能力及客戶關係的成熟平台，可以獲得成熟的生產能力及差異化的技術能力，與從零開始建設這些能力相比，極大地縮短了進入市場的時間。此類整合舉措反之又進一步推動著整體行業集中度的提升。

行業概覽

全球PCB行業的進入壁壘

- **客戶認證壁壘：**客戶認證乃PCB行業的重要進入壁壘。核心客戶實施嚴格的供應商審核及漫長的產品認證測試，並與合格供應商保持長期穩定合作，客戶黏性高。新進入者需投入大量時間及資金完成複雜的認證流程，難以在短時間內獲得客戶認可及核心訂單。
- **資本投入壁壘：**全球PCB行業的資本壁壘主要集中在生產設備投入、研發成本與產能擴張。在生產設備投入方面，PCB生產必須需要鑽孔機、曝光機、電鍍線等高端專用PCB生產設備，該類設備購買價格以及後續維護和升級成本高昂。在研發投入方面，為滿足消費電子及數據中心等領域對高速信號傳輸、小型化設計及多功能集成日益提升的要求，企業需要持續投入大量資金用於新材料開發、工藝優化和產品創新。在產能擴張方面，高昂的生產和研發成本提高了PCB行業的規模經濟門檻，企業需要不斷投資高標準產線，通過規模經濟效益攤薄固定成本，以此獲得單位成本競爭力。因此在資金資源相對有限的情況下，中小型PCB企業難以在設備、技術和產能方面與行業巨頭競爭。
- **供應鏈壁壘：**核心原材料(如銅箔、覆銅板)決定產品性能及成本，而高端原材料供應集中，合作壁壘高。龍頭企業為避免供應風險，與核心供應商有穩定的合作關係及全球佈局能力，而新進入者則難以獲得穩定的高端原材料，缺乏相關運營能力，在生產穩定性及成本控制方面處於不利地位。
- **研發與技術壁壘：**龍頭企業通過長期的研發投入及積累，掌握定製化設計、先進製造技術、核心技術及良率控制，建立了技術壁壘。新進入者缺乏穩定的研發資金、核心技術積累及生產經驗，難以突破技術瓶頸，滲透至高端市場。

全球PCB行業成本

PCB的主要原材料包括覆銅板、銅箔及銅球。銅基材料佔PCB載板原材料總成本的70%，而銅本身的價值約佔該等主要銅基材料總成本的30%至40%。全球年均銅結算價格從2021年的9,317.5美元／噸增長至2025年的10,800.0美元／噸。未來，到2030年，全球年均銅結算價格預計將達到12,394.0美元／噸。這一增長趨勢主要歸因於需求增長，由全球能源轉型及數據中心等新基礎設施擴張所驅動，預計需求增長將持續超過因礦石品位下降及採礦業新增產能有限等因素所約束的供應增長。

全球軟板行業概覽

軟板指以柔性覆銅板為基材製成、可彎曲折疊的PCB。其具備輕薄化、高配線密度等性能優勢，是實現電子設備小型化、輕量化及高可靠互聯的關鍵基礎元件。

在消費電子領域，軟板是實現智能手機、平板電腦及可穿戴設備內部顯示模組、攝像頭、生物識別等模組間高速信號傳輸的主流方案；在汽車領域，軟板廣泛應用於汽車電池

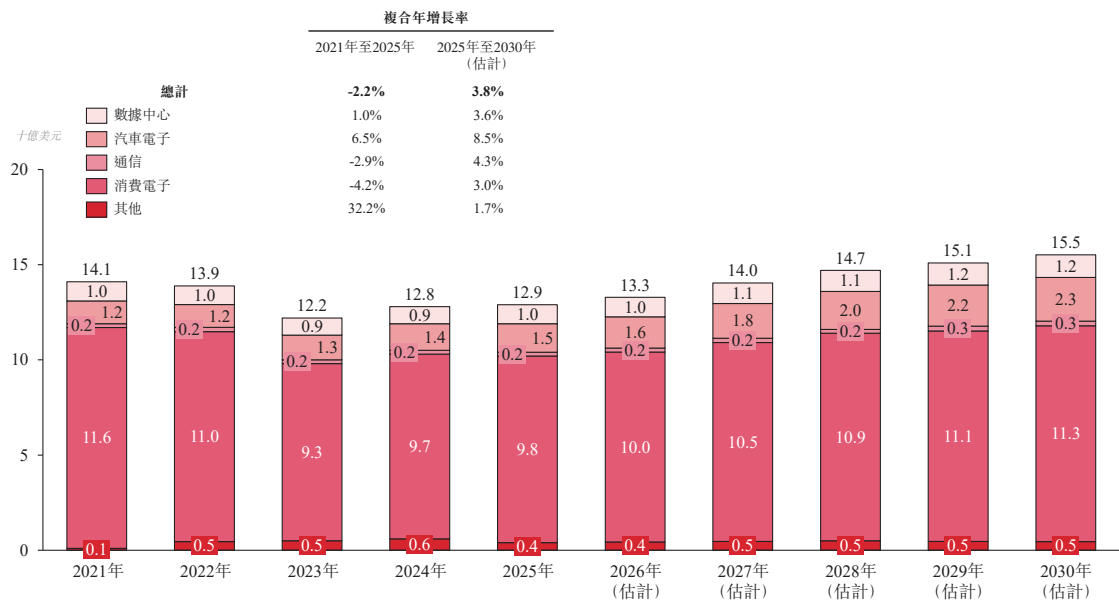
行業概覽

管理系統(BMS)以及車載顯示。在工業控制領域，軟板憑藉其在複雜環境下的高可靠性和空間適應性，使得工業設備實現穩定高效的連接。隨著邊緣AI設備在更小巧的設計中集成更多功能，能夠實現三維佈線和高密度互連的軟板，在高端化與定製化趨勢的推動下需求將持續增長，成為邊緣側PCB產業價值提升的關鍵驅動力。

全球軟板行業按應用分的市場規模

全球軟板市場呈現穩步增長態勢，市場規模於2025年達到129億美元，預計將於2030年增長至155億美元，複合年增長率為3.8%。2026年至2030年，消費電子市場受益於智能手機、AR/VR設備、可穿戴設備等邊緣AI設備出貨量增長，驅動軟板市場規模增長。另一方面，汽車電子是全球軟板行業中增長最快的應用領域。

全球軟板市場按應用劃分的市場規模(2021年至2030年(估計))



資料來源：Prismark、灼識諮詢報告

註：

- (1) 其他領域主要包括工控系統、醫療器械等。
- (2) 2023年全球軟板市場錄得按年下滑。該下滑趨勢主要由消費電子板塊(軟板最大下游市場)的大幅下跌所帶動，全球智能手機及消費可穿戴設備需求疲軟，加上全行業供應鏈去庫存；數據中心板塊亦受雲服務商保守的資本開支影響而出現下滑。隨著行業庫存回歸正常水平，該市場於2024年恢復按年增長。

全球軟板行業的競爭格局

在當前全球經濟復甦和技術快速發展的背景下，軟板行業經歷著不斷變革與整合，行業集中度高，競爭激烈。隨著科技創新和數字化轉型的浪潮，擁有龍頭優勢的企業在市場中展現出更強的競爭力和影響力。全球軟板市場競爭激烈，且頭部企業之間的競爭格局相對集中。以銷售收入計，本公司2025年在全球軟板市場中排名第二。

行 業 概 覽

2025年全球PCB供應商排名，按軟板銷售收入計

排名	公司名稱	銷售收入 (百萬美元)	市佔率 (%)
1	公司A	4,030.3	31.2
2	本公司	3,159.7	24.5
3	公司I	1,405.6	10.9
4	公司J	911.4	7.1
5	公司K	721.9	5.6
6	公司L	574.2	4.4
7	公司M	527.3	4.1
8	公司N	401.6	3.1
9	公司O	314.0	2.4
10	公司P	278.8	2.2
前十大小計		12,324.8	95.5

資料來源：上市公司年度報告、灼識諮詢行業專家訪談、灼識諮詢報告

註：

1. 公司J為一家成立於1999年且於韓國交易所上市、總部位於韓國的公司，主要從事軟板及相關應用組件的研發、生產及銷售。
2. 公司K為一家成立於2000年且於台灣證券交易所上市、總部位於中國台灣的上市公司，主要從事軟板的研發、生產及銷售。
3. 公司L為一家成立於1993年且於上海證券交易所及香港聯交所上市、總部位於中國廣東的上市公司，主要從事各類PCB的研發、生產及銷售。
4. 公司M為一家成立於2003年且於深圳證券交易所上市、總部位於中國福建的上市公司，主要從事軟板的研發、生產及銷售。
5. 公司N為一家成立於1918年且於東京證券交易所上市、總部位於日本的上市公司，主要從事先進功能材料及軟板的研發、製造及銷售。
6. 公司O為一家成立於1897年且於東京證券交易所上市、總部位於日本的上市公司，主要從事電線／電纜、電子元件、汽車零部件及軟板的研發、生產及銷售。
7. 公司P為一家成立於1885年且於東京證券交易所上市、總部位於日本的上市公司，主要從事光纖、電纜、軟板及電子元件的研發、生產及銷售。

全球軟板行業的驅動因素及發展趨勢

- **邊緣AI設備的輕薄化與多功能集成：**邊緣AI設備持續向更輕薄、緊湊方向發展，並集成更多複雜功能，推動軟板需求增長。軟板憑藉其可彎曲性和高密度佈線能力，成為連接有限空間內各模塊的理想選擇，有效滿足產品小型化與功能集成的嚴苛要求。
- **創新消費電子的快速發展催生軟板需求進一步發展：**近幾年，消費電子市場推陳出新，AR/VR設備、可穿戴設備、折疊屏手機等新興市場需求快速增長，催生軟板市場需求進一步增長。在AR/VR領域，隨著芯片、顯示技術、通信手段的不斷進步，AR/VR行業進入快速成長期。到2030年，全球AR/VR設備出貨量有望達到約0.5億台。在可穿戴設備領域，由於產品需要承載更多的元器件以實現更多的功能，同時又需具備輕量化和集成化特點，因此對配線密度的要求進一步提高，這將使單機軟板的使用比例持續提升。
- **汽車電動化、智能化、集成化、輕量化推動車載軟板市場需求提升：**軟板由於具備配線密度高、重量輕、厚度薄、可折疊彎曲、三維佈線、安全性等其他類型線路

行 業 概 覽

板無法比擬的優勢，更符合下游行業中電子產品輕量化、智能化、集成化發展趨勢，更加適合電動汽車。隨著汽車向著電動化、智能化發展，汽車電子佔汽車總成本的比重於2030年將達到50%。隨著電動化水平的提升，汽車自動駕駛系統、娛樂系統、照明系統、顯示系統、動力系統、BMS以及傳感器等裝置對電子元器件的需求量擴大，連接電子元器件所需的軟板的數量相應增加，車載軟板需求將進一步增長。

全球邊緣AI設備PCB行業概覽

全球邊緣AI設備行業發展與價值演進

邊緣AI指將AI模型部署於臨近數據生成來源的邊緣節點的技術。邊緣AI設備是專門整合了該項技術的智能硬件，使其能夠在數據生成點直接在本地進行數據收集、處理、AI模型推理及決策。與基於雲的IoT設備相比，邊緣AI延遲低、數據隱私強，操作穩定性更高。業內普遍認為，邊緣AI與傳統的集中式雲計算不同，是一種新型的分佈式計算範式。邊緣AI的應用日益廣泛，已推動邊緣AI設備在設計、架構及生產方面的全面變革。AI手機及AI個人電腦為典型的應用場景。邊緣AI設備需要在緊湊的體積內實現高算力，對PCB提出了嚴格的要求。相關電路板需要高集成度以容納密集排列的核心組件，極優的熱管理以消散大功率AI晶片的熱量，以及強大的環境適應性以承受汽車、工業及其他複雜場景中的溫度變化、振動及電磁干擾。

隨著科技的進步，邊緣AI已廣泛應用於消費電子、可穿戴設備、XR設備及智能家居產品。尤其是汽車電動化及智能化轉型，進一步推動了邊緣AI終端應用的快速發展。

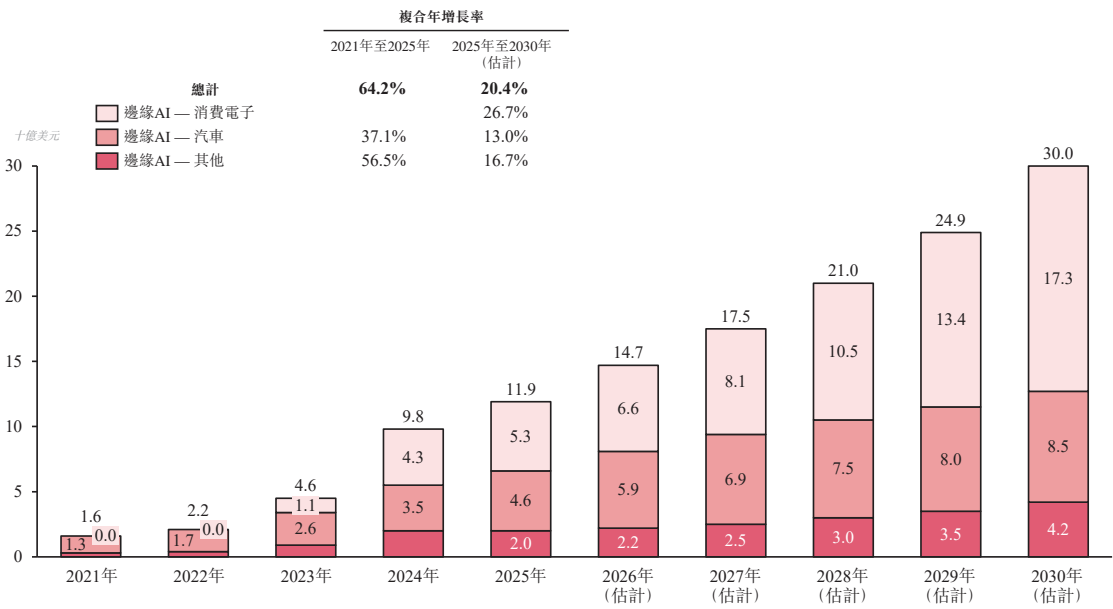
全球邊緣AI設備PCB行業市場規模

邊緣AI技術的商業化正成為推動邊緣AI設備行業升級及價值重組的核心因素。邊緣AI設備主要包括AI賦能的消費電子產品、工業設備及醫療設備等。一方面，在AI賦能的消費電子領域，新一輪的硬件升級及單位價值提升進一步推動市場增長。另一方面，在AI賦能的汽車行業，邊緣AI乃智能座艙中ADAS及人車協同駕駛的關鍵技術，推動汽車從交通工具向移動智能空間發展。

全球邊緣AI設備PCB行業作為支撐邊緣節點AI計算的核心載體，其市場規模隨邊緣算力需求爆發實現快速擴容。全球邊緣AI設備PCB市場乃整個全球PCB市場的一部分，相當於部署於邊緣AI設備中的PCB市場規模。其乃全球PCB市場未來增長的重要驅動力，其市場份額正穩步增加。2025年全球邊緣AI設備PCB行業已突破119億美元，2021年至2025年的複合年增長率為64.2%。從增長預期看，受益於生成式AI在邊緣場景的滲透與邊緣AI設備部署加速，市場將進入高速增長期，預計2030年全球邊緣AI PCB市場規模將增至300億美元，2025年至2030年複合年增長率為20.4%，顯著高於全球PCB行業整體的增速。

行 業 概 覽

全球邊緣AI設備PCB行業按應用劃分的市場規模¹ (2021年至2030年 (估計))



資料來源：灼識諮詢行業專家訪談、灼識諮詢報告

註：

其他領域主要包括工控系統、醫療器械等。

全球邊緣AI設備PCB行業驅動因素及發展趨勢

- AI向邊緣側下沉：**AI應用向邊緣側下沉，推動消費電子及智能汽車等智能化場景對高性能、低延時PCB的需求。在智能汽車領域，ADAS、智能座艙及車聯網功能迭代，對汽車PCB的高頻、高溫可靠性及長期穩定性提出更高要求；在消費電子行業中，海量設備需實現本地化實時數據處理與決策，使PCB向高密度集成、低信號損耗及微型化方向演進。未來，隨著通信技術發展，邊緣與數據中心協同深化，PCB將持續向高頻高速、高散熱及高可靠性方向升級。
- 消費電子產品創新驅動新增長：**消費電子在AI技術的推動下不斷創新，從性能、形態和功能三個方面共同帶動了全球邊緣AI設備PCB行業的發展。第一，性能提升推動PCB向高端演進。設備為支持本地AI計算，需搭載更強的處理器，這就要求PCB具備更高層數、低損耗高速材料以及更精密的佈線工藝，如高階HDI和類載板(SLP)。第二，形態小型化促進PCB向高密度和柔性化發展。為適應折疊屏、穿戴設備等緊湊結構，PCB必須在更小面積內實現更高集成度，因此HDI和軟板技術被廣泛採用。第三，功能多樣化帶來PCB在散熱與集成方面的升級。多傳感器融合等複雜功能，需要PCB使用特殊材料，並引入系統級封裝等技術，以保障穩定運行。綜上所述，消費電子在AI驅動下的智能化、輕薄化和多功能化趨勢，從性能、形態與功能三個路徑，持續推動邊緣AI設備PCB在材料、設計和工藝上不斷升級，為行業注入強勁增長動力。
- 車載場景強勁需求驅動PCB市場形成顯著增量：**車載領域已成為整個市場的核心需求場景。隨著L2級或以上級自動駕駛技術加速滲透，其滲透率由2024年的57.3%

行 業 概 覽

攀升至2025年的70.3%，帶動單車PCB價值量提升。根據工業和信息化部的資料，綜合駕駛輔助系統(L2級或以上)的滲透率，按相關期間中國售出的搭載L2級或以上駕駛自動化系統的新乘用車數量，除以同期中國售出的新乘用車總數量計算。其中，毫米波雷達模組所用邊緣AI設備高頻PCB的單價為普通車載PCB的3倍以上，凸顯高端車載PCB在自動駕駛系統中的關鍵地位與高附加值屬性。伴隨自動駕駛功能複雜度持續升級，系統對邊緣AI設備PCB的信號傳輸穩定性、耐高溫性能及抗電磁干擾能力提出更高要求，這一趨勢正促使行業加大研發投入，推動產品向多層化、高頻高速化方向迭代。同時，EV與智能網聯汽車的快速普及，帶動邊緣AI設備PCB行業的需求持續攀升，預計未來該領域市場規模將實現進一步擴張。

- **頭部企業通過產能擴張與併購整合進一步強化市場地位：**邊緣AI領域不斷發展的技術及資本壁壘提高了PCB製造商的運營要求。消費電子及汽車中的邊緣AI設備對PCB的需求各不相同，因此製造商需要跨領域的技術能力滿足嚴格的計算及信號完整性要求。高端生產線及研發投資增加進一步提升了行業門檻。頭部企業通過擴大全球高端產能及戰略併購鞏固主導地位，以取得核心專利、互補產品及優質客戶，加快行業資源向技術、資本及客戶覆蓋強大的頭部企業集中。

全球精密組件行業概覽

精密組件行業是指從事精密金屬結構件及功能模組設計、成型與組裝，以及與之相關的焊接、表面處理和檢測等工藝的行業。此類部件和模組內置於客戶的終端產品中，而非作為獨立終端產品單獨銷售的整機或設備。從產業鏈結構看，精密組件行業產業鏈上游為原材料及設備供應環節，主要包括金屬材料等原材料，以及切割與成型設備、加工設備、測試與檢測設備等生產設備。產業鏈中游為精密加工與製造環節，即廠商負責加工高精度零部件、功能模組，並提供整機組裝。產業鏈下游為精密組件產品應用領域，主要包括汽車、通信、工業設備、醫療設備等。

全球精密組件行業市場規模

隨著下游製造業的不斷升級，以及5G通信、AI、新能源汽車等新興領域的加速興起，全球精密組件產品應用需求持續穩步增長，為全球精密組件產業發展提供了廣闊增長空間。

全球精密組件的市場規模已從2021年的4,201億美元增長至2025年的5,381億美元，複合年增長率為6.4%。隨著全球先進製造行業持續發展，科技進步加速與智能製造普及，預計該規模將於2030年達到7,439億美元，2025年至2030年的複合年增長率達到6.7%。

行業概覽

全球精密組件行業驅動因素及未來趨勢

- **下游高端製造的蓬勃發展及強勁的產能擴張推動了對精密組件的強勁新需求：**新能源汽車及智能駕駛的日益普及對汽車電子及自動駕駛組件的數量及質量提出了更高要求。產業自動化及機器人應用的日益增多推動著對高精密傳動及執行部件的穩定需求。同時，半導體設備、AI硬件及邊緣智能終端的升級提升了對超精密結構件及連接件的需求。這些下游領域共同推動著精密組件市場的持續發展。
- **智能化協同體系：**在數字化轉型與智能製造發展的宏觀趨勢驅動下，精密組件產業正加速向全流程智能化協同製造體系演進。具體表現為：其一，人工智能算法與數字孿生技術的深度耦合應用，通過構建高精度虛擬仿真模型對工藝參數進行系統性優化，能夠將複雜精密結構件的加工精度提升至納米級水平，同時大幅壓縮產品研發週期；其二，物聯網 (IoT) 技術與邊緣計算架構的廣泛部署，推動生產車間設備實現智能化升級，形成具備自主感知、自主決策能力的智能終端網絡，進而構建起涵蓋需求預測、柔性化生產、全生命週期質量追溯的閉環智能製造生態系統。
- **消費電子領域，精密組件領域呈現數字化、精細化、定製化趨勢：**在消費電子行業追求輕薄化、高性能、多功能的當下，精密組件行業呈現出三大核心趨勢：隨著消費電子行業追求輕薄化、高性能、多功能設計，精密組件行業顯現出數字化、精細化、定製化的明顯趨勢。隨著智能手機與可穿戴設備朝向高度整合發展，對於超高精密度的需求持續成長，要求更嚴格的公差與更細緻的表面處理，促使製造商升級加工與檢測技術。同時，產品週期縮短使定製化與柔性生產成為關鍵，企業採用模組化設計與參數化編程實現快速轉產。此外，歐盟《循環經濟行動計劃》等政策持續推動製造業綠色轉型，帶動生物基與可回收材料應用比重提升，能效管理與廢水控制也正成為關鍵競爭力指標。
- **汽車電動化、智能化、模塊化趨勢正重塑精密組件的技術路徑與商業模式：**在汽車趨向智能化的趨勢下，AI大模型的應用正在重塑整輛汽車的決策邏輯，促使軟件定義汽車成為核心方向。這不僅對實時性能、車內數據交互及汽車通信提出了更高要求，亦帶動更多高性能數據互聯零組件、通信模組與智能部件的需求，極大促進了行業發展。汽車業發展正在加速，而模組化及定製化將成為汽車精密智造的重要趨勢。模組化可提升效率及擴張功能，透過硬件原子化拆分、標準化接口及軟件定義推動模組供應鏈的垂直整合。定製化依靠消費者直連製造商模式、柔性生產及增材製造滿足個性化需求。該兩項趨勢在供應鏈中形成彈性協同效應。競爭的焦點在於模組化平台的可擴充性、定製化服務的細分程度及數據驅動能力。企業需要透過預嵌入硬件、軟件定義及生態協同效應建立優勢。

行 業 概 覽

全球光電顯示行業概覽

光電顯示行業涉及將電信號轉為可視圖像的顯示裝置，該等裝置是電子設備呈現視覺內容、實現信息與感知交互的核心部件。當前消費電子全球普及、互聯網通信技術加速發展、AI軟硬件終端滲透，人類對信息交互需求激增；作為核心載體，其廣泛應用於汽車及消費電子等領域。在顯示技術創新、應用領域拓展及智能設備滲透的共同驅動下，全球光電顯示行業預計將快速發展。從技術路線來看，全球光電顯示行業主要分為LCD以及OLED兩大主要的技術路線。

全球光電顯示行業市場規模

隨著光電顯示技術的持續迭代以及AI及物聯網(IoT)等技術對光電顯示模組的持續賦能，全球光電顯示行業的市場規模已從2021年的1,642億美元增長至2025年的2,003億美元，複合年增長率為5.0%。預計到2030年，全球光電顯示行業規模將進一步增加至2,643億美元，2025年至2030年的複合年增長率為5.7%。

光電顯示模組主要應用於汽車及消費電子領域。對於汽車領域而言，隨著汽車產業完成從功能性移動工具向智能化交互終端的戰略轉型，智能座艙作為人車交互的核心場景，其市場滲透率呈現加速攀升態勢，全球智能座艙搭載率預計突破80%，其中電動汽車領域滲透率到2030年將超82%。在此背景下，車載顯示器件已從傳統信息呈現載體升級為人車交互的核心媒介，實現了人與車之間的互聯互通。對於消費電子場景應用而言，消費電子行業對光電顯示模組的需求演進，逐漸重構了人機之間互聯。在顯示技術成熟度持續提升、5G與AI技術深度滲透的雙重驅動下，光電顯示模組已從單純的圖像輸出窗口升級為人機交互中樞。

全球光電顯示市場驅動因素及未來趨勢

- **顯示形態集成化：**車載顯示正從分散的功能屏向一體化集成中樞演進，核心體現為形態融合與算力協同的雙重升級。形態層面大屏化與異形化成為高端車型標配。功能層面，一芯多屏架構加速落地，域控制器的普及推動顯示系統與ADAS、車聯網深度融合。這種集成化不僅優化座艙空間利用率，更使顯示系統從信息呈現終端升級為智能交互中樞，單機顯示模塊價值量較燃油車提升約2倍。
- **顯示高清化：**隨著汽車智能座艙滲透率的提高，滿足乘客個性化的駕駛和娛樂需求成為車載顯示發展重點。為提升駕乘體驗，車載顯示屏持續向高清化發展，車載顯示屏的分辨率從原先的800*400分辨率向1920*1080分辨率甚至更高分辨率發展，並逐步應用柔性屏、無縫聯屏、OLED屏、Mini LED等新興顯示技術。智能座艙的娛樂體驗和人機交互需求推動車載顯示屏高清化發展。

行業概覽

- **交互體驗升級：**顯示交互正從視覺單向輸出轉向多模態協同，AR-HUD成為智能化轉型的關鍵抓手。目前，W-HUD解決方案是主流的HUD解決方案。然而，未來伴隨座艙視覺與交互全面智能化，AR-HUD解決方案市場份額將持續上升並超過W-HUD解決方案。
- **愈加廣泛的應用場景及更高的產品滲透率推動著觸控面板的發展：**消費者智能終端的穩定升級支撐著市場的基本需求。汽車座艙以及工業、商業及智能醫療設備的快速普及對觸控顯示提出了更高要求，推動著對高端、大型及高度可靠的觸控面板需求。

全球光模塊行業概覽

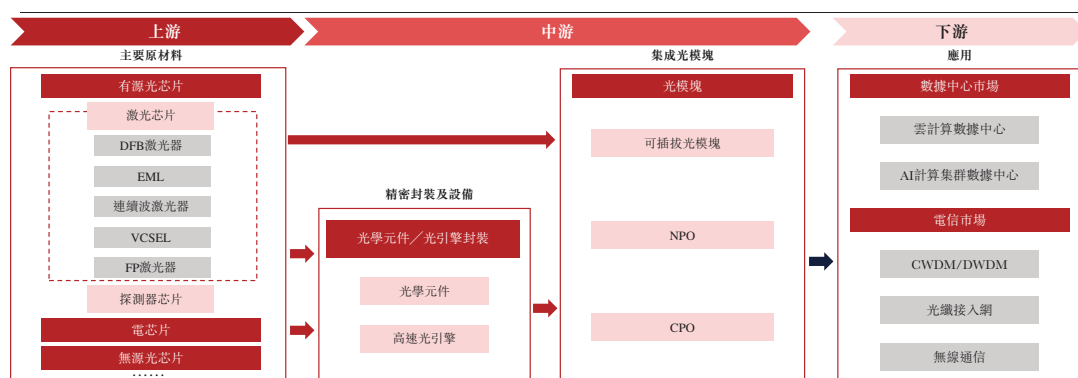
全球光模塊行業發展背景

光模塊技術是新一代的通信技術，實現了對傳統電通信物理傳輸瓶頸的突破。光模塊技術通過電、光、電信號轉換機制，依託光纖的光信號傳輸特性，在帶寬容量、傳輸距離、抗干擾能力及能效密度等關鍵維度形成代際優勢，系統性解決了數字時代大流量交互、廣域互聯的核心傳輸挑戰，在支撐通信網絡升級的同時全面賦能算力基礎設施。

全球光模塊行業產業鏈分析

光模塊行業的產業鏈上游主要包括有源光芯片、電芯片及無源光芯片。光芯片位於光模塊產業鏈的上游，構成高技術壁壘和複雜製造工藝的關鍵環節。其性能直接支撐著下游光學器件、光模塊和整個光通信系統的傳輸速度和能效。在光模塊市場蓬勃發展的推動下，隨著包括硅光子學在內的新興技術的快速滲透，以及終端市場對高性能光模塊需求的不斷增長，光芯片行業實現了強勁的擴張。作為光模塊的重要核心組件，光芯片將從上述行業趨勢中獲益匪淺，在市場供應普遍短缺的情況下快速發展。產業價值鏈中游包括光模塊。光電組件整合至光模塊以實現跨網絡高效數據傳輸。傳輸速率是核心性能指標，直接決定其數據傳輸效率與下游場景適配能力。光模塊行業按傳輸速率可劃分為中低速與高速產品。光模塊行業的下游應用場景覆蓋了數通場景及電信場景，兩類場景的差異化需求推動光模塊技術向多維度突破。

全球光模塊行業產業價值鏈分析



資料來源：灼識諮詢報告

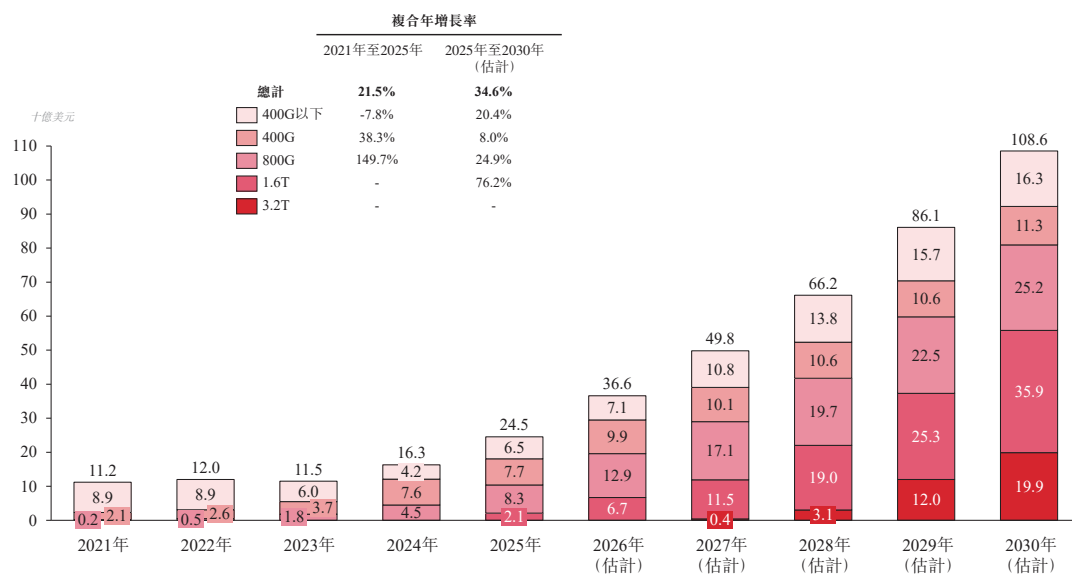
行業概覽

全球光模塊行業市場規模

光模塊乃突破數據傳輸瓶頸的核心組件。主要受AI大模型訓練對高頻寬、低延遲互連需求激增的推動，全球市場從2021年的112億美元增長至2025年的245億美元，複合年增長率為21.5%，預計到2030年將達到1,086億美元。技術迭代支撐行業增長，包括EML解決方案保留了目標效能優勢，硅光子學在高速互連中獲得了吸引力，上游光芯片的突破鞏固了行業基礎。

在產品線方面，800G模塊呈爆炸式增長；1.6T產品已進入批量生產，並成為核心增長動力；3.2T產品仍在研發中；而傳統的400G及較低速率模塊的增長明顯放緩。

全球光模塊市場按傳輸速率劃分的市場規模(2021年至2030年(估計))



資料來源：歷史及預測數據主要取自LightCounting，而預測數據的明細拆分則依據灼識諮詢作出的估計。

註：

2023年，全球光模塊市場錄得按年下滑。該下行趨勢主要由400G以下模塊分部的大幅下跌所帶動，成因包括宏觀經濟逆風、電信營運商5G網絡鋪設進度放緩、傳統數據中心需求疲軟、全行業供應鏈去庫存以及價格競爭加劇。

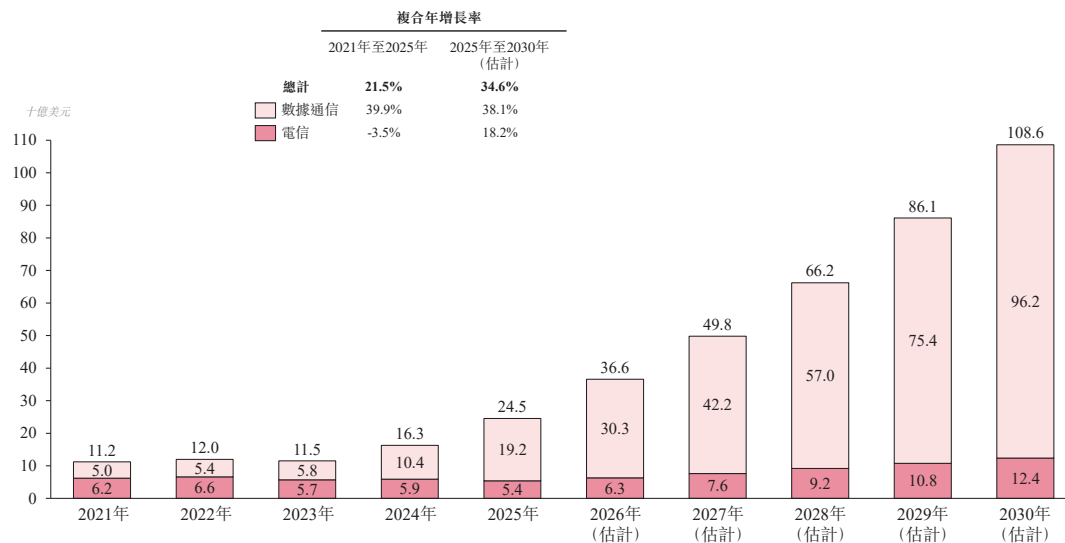
光模塊按核心應用分為數據通信及電信分部：數據通信分部側重於數據中心內及數據中心之間的高速連接，而電信分部則服務於廣域網上的長距離傳輸。在全球計算基礎設施擴張的推動下，數據通信分部已成為光模塊市場的核心增長引擎。

2021年到2025年，隨著AI大模型訓練驅動的算力需求及雲服務廠商持續的計算基礎設施投資呈指數級增長，全球數據中心建設加快。數據通信光模塊市場從2021年的50億美元增長至2025年的192億美元，複合年增長率為39.9%。展望未來，數據通信分部的需求韌性將進一步增強。在雲數據中心投資向算力集群轉移以及AI模型擴展帶來的超線性算力增長的推動下，到2030年，數據通信市場預計將達到962億美元，2025年至2030年的複合年增長率為38.1%。在數據中心，對極端頻寬密度及能效的需求刺激了包括LPO及CPO技術在內的低功耗解決方案的發展，而硅光技術因其高集成度及成本優勢在高速產品中的滲透率越來越高。

行業概覽

2021年至2025年，全球電信光模塊市場的複合年增長率為-3.5%，增長率下降主要歸因於兩大因素。首先，5G通信基礎設施的大規模部署已完成，導致對光互連的增量需求減少。其次，作為成本控制措施的一部分，全球主要電信運營商縮減了網絡升級支出。自2025年起，在技術進步與算力基礎設施擴張的推動下，全球電信光模塊市場預計將從2025年的54億美元增長至2030年的124億美元，複合年增長率達18.2%。

全球光模塊按應用劃分的市場規模(2021年至2030年(估計))



資料來源：歷史及預測數據主要取自LightCounting，而預測數據的明細拆分則依據灼識諮詢作出的估計。

註：

2023年，全球光模塊市場錄得按年下滑。該下行趨勢主要源於電信模塊分部出現回落，受宏觀經濟逆風、電信營運商5G網絡部署進度放緩、全行業供應鏈去庫存以及價格競爭加劇等因素影響。

全球光模塊行業的競爭格局

高速數據傳輸的激增需求，直接推動全球光模塊行業增長。在全球光模塊領域，光模塊的競爭格局高度集中。頭部企業憑藉在高速(800G及以上)及高可靠性模塊方面的技術壁壘，以及規模化生產實現的穩定供應，佔據顯著市場份額。

同時，數據中心、5G基站等核心應用領域不斷攀升的研發成本與嚴苛的質量要求，進一步加劇了這一集中趨勢，為新進入者設立了較高門檻。全球光模塊行業呈現出技術驅動以及垂直產業鏈整合佈局的趨勢，頭部行業參與者將通過持續提高研發能力及量產能力的方式持續提升市場份額。

在全球光模塊供應商的競爭格局中，本公司在2025年排名第七，市場份額為2.9%。高速光芯片(單通道50Gbps及以上)為光模塊產業鏈的核心細分領域之一，佔光模塊總成本的30%至70%。該等芯片的出貨量為供應商的核心技術能力、上游議價能力及長期增長潛力的有力指標。

行 業 概 覽

2025年光模塊供應商排名， 按光模塊的銷售收入計

排名	公司名稱	銷售額 (百萬美元)	市佔率 (%)
1	公司Q	5,285.5	21.5
2	公司R	3,505.5	14.3
3	公司S	2,648.1	10.8
4	公司T	1,194.2	4.9
5	公司U	922.1	3.8
6	公司V	860.3	3.5
7	本公司	714.5	2.9
8	公司W	655.8	2.7
9	公司X	651.0	2.7
10	公司Y	236.4	1.0
	前十大小計	16,673.4	68.1

資料來源：上市公司年度報告、灼識諮詢行業專家訪談、灼識諮詢報告

附註：

基礎收入及市場地位乃歸屬於索爾思光電，並非本集團於收購前產生。

1. 公司Q為一家成立於2005年且於深圳證券交易所及香港聯交所上市、總部位於中國山東的上市公司，專注於光模塊的研發及製造。
2. 公司R為一家成立於2008年且於深圳證券交易所上市、總部位於中國四川的上市公司，專注於光模塊的研發及製造。
3. 公司S為一家成立於1966年且於紐約證券交易所上市、總部位於美國的上市公司，開發、製造及銷售激光器、光模塊以及其他光學及光電器件、模塊、系統及工程材料。
4. 公司T為一家成立於2001年且於深圳證券交易所上市、總部位於中國湖北的上市公司，主要從事光電元器件及模塊的研發、製造及銷售。
5. 公司U為一家成立於2003年且於深圳證券交易所上市、總部位於中國山東的上市公司，專注於光模塊、光芯片及光網絡終端產品的研發及批量生產。
6. 公司V為一家成立於1999年且於深圳證券交易所上市、總部位於中國湖北的上市公司，主要從事光模塊、激光加工設備及傳感器的研發、製造及技術服務。
7. 公司W為一家成立於2015年且於納斯達克上市、總部位於美國的上市公司，主要從事光模塊、光芯片及光網絡終端產品的設計及製造。
8. 公司X為一家成立於1995年且於納斯達克上市、總部位於美國的上市公司，主要從事半導體芯片及光模塊的研發、設計及供應。
9. 公司Y為一家成立於2006年且於上海證券交易所及香港聯交所上市、總部位於中國上海的上市公司，主要從事光模塊、電信寬帶終端、無線網絡及小型蜂窩的研發、生產及銷售。

全球光模塊市場驅動因素及未來趨勢

- **全球領先的雲服務廠商正持續加大資本開支，以全面擴展大規模數據中心、AI計算集群及其他數字基礎設施：**為滿足AI模型訓練、推理及海量數據傳輸帶來的服務器機架內、機架間及跨園區的高帶寬、低時延互聯需求，雲服務廠商已大幅增加對高速光模塊的採購及部署。雲服務廠商的旺盛採購需求已成為全球光模塊產業持續發展的核心驅動因素。
- **AI訓練需要海量GPU協同計算，GPU搭配光模塊的數量持續提升：**AI大模型訓練對GPU協同計算效率的核心訴求直接推動了光模塊行業的發展。傳統通用服務器聚焦單機計算，單機光模塊端口需求僅為2-4個；而AI服務器需支撐多GPU並行計算，以搭載8顆GPU的主流機型為例，其光模塊端口配置已提升至24至32個，端口密度較傳統機型提升6至8倍，直接匹配多GPU間的高頻數據交互需求。隨著GPU算力集群規模擴大至十萬卡集群，單GPU對應的光模塊配比正從1:1向4:1演進，意味

行業概覽

著單機櫃光模塊需求將隨配比升級提升3–4倍，成為驅動光模塊整體需求的核心增量點。

- **AI數據中心集群規模擴容驅動光模塊速率迭代：**AIDC集群規模的持續擴容使光模塊速率成為決定模型訓練效率的關鍵變量，推動行業快速發展。十萬卡級GPU集群的單集群數據交互量較萬卡級提升10倍以上，傳統400G及以下速率光模塊已無法滿足低延遲、高帶寬的傳輸需求，高速光模塊從可選配置轉為剛性需求。
- **CPO技術解鎖極限密度與商業模式革新：**CPO技術通過將光模塊與交換機芯片深度集成，不僅實現封裝尺寸縮小50%、適配3.2T及以上超高速率需求，更重塑了電子器件行業的商業協作模式。傳統光模塊與交換機相對獨立的供應體系，正逐步向緊密型戰略合作演變。光模塊廠商需提前介入交換機芯片的設計階段，與交換機廠商在架構規劃、接口標準、散熱方案等環節展開深度協同研發，共同優化光電混合系統性能。
- **垂直整合與橫向收購共同構築技術壁壘：**近年來，全球領先的光模塊廠商深化產業鏈垂直整合，並進行策略性橫向併購，以擴展其技術及市場覆蓋範圍。透過垂直及橫向收購，領先的光模塊廠商可以提升產能、鞏固核心技術及建立一體化供應鏈以佔據更大市場份額。此外，憑藉AI基礎設施領域的產業協同效應，多家公司亦通過跨界收購進入光模塊行業。該等跨界收購可增強收購方在AI基礎設施行業的影響力，並增加其市場份額。光芯片領域，多家企業已在EML等高速光芯片領域實現自主研發與規模量產，在海量數據傳輸需求激增的當下實現了技術與商業化落地代際躍遷，也降低了對進口光芯片的依賴。

資料來源

我們委聘灼識諮詢（一家提供行業諮詢服務、商業盡職調查及戰略諮詢的獨立市場研究及諮詢公司）對全球PCB、軟板、光模塊、精密組件、光電顯示行業進行詳細的研究及分析。我們已同意就編製灼識諮詢報告向灼識諮詢支付費用人民幣0.5百萬元。我們已將灼識諮詢報告中的若干資料載入本節以及本文件「概要」、「業務」、「財務資料」及其他章節，以便為潛在投資者提供我們經營所在行業的全面介紹。

於編製灼識諮詢報告期間，灼識諮詢進行了一手及二手研究，並收集了有關目標研究市場內行業趨勢的知識、統計數據、資料及見解。一手研究涉及對主要行業專家及領先行業參與者的訪談。二手研究包括分析來自各種公開來源的數據，例如國家統計局。

灼識諮詢報告乃基於以下假設編製：(i)中國整體社會、經濟及政治環境預計在預測期內保持穩定；(ii)相關關鍵行業驅動因素可能會在整個預測期內推動全球PCB、軟板、光模塊、精密組件、光電顯示行業的持續增長，包括有利的政策及對不同級別的汽車自動駕駛功能的更廣泛接受；及(iii)預測期內不存在可能對市場造成重大或根本性影響的極端不可抗力或不可預見的行業法規。