

## 行業概覽

本節及本招股書其他章節所載的資料及統計數據摘錄自不同的政府官方刊物、公開市場研究資料、其他獨立第三方來源，以及由灼識諮詢編製的獨立行業報告（「灼識諮詢報告」）。我們已就[編纂]委聘灼識諮詢編製灼識諮詢報告。我們、聯席保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]及[編纂]、任何[編纂]，或我們或彼等各自的董事、高級職員或代表，或任何其他參與[編纂]的人士並未獨立核實來自政府官方來源的資料及統計數據，亦未就其正確性或準確性作出任何陳述或保證。

### 全球PCB行業概覽

在全球數字化進程不斷加深的大背景下，AI技術已成為推動社會經濟發展的核心驅動力之一。作為電子設備的關鍵部件，PCB承擔着連接芯片、傳輸信號及支撐算力的核心功能，也是AI技術規模化應用的關鍵硬件基礎。隨著AI技術在雲端計算及邊緣應用場景中的深度滲透，PCB行業正迎來新一輪產能擴張及技術升級的重要機遇。在雲計算領域，AI大模型訓練及推理需求的持續增長推動數據基礎設施加速建設，催生了對高速、高多層、高密度互連等高性能PCB產品的旺盛需求。在邊緣計算領域，汽車、智能終端、工業控制等領域正加速向深度融合AI的智能化方向演進，進一步拉動高端PCB產品的市場需求。特別是在汽車電子領域，電動化及智能化趨勢顯著提升了PCB的單車用量及價值，為PCB行業的持續增長提供動力。

### PCB定義及分類

PCB是在覆銅板或絕緣基板上，按預定設計形成導電線路圖形或含印制元件的功能板，具備精密電路互聯、低損耗信號傳輸、穩定機械支撐等多維性能，是電子設備中承載及連接電子元器件的基礎部件。PCB可以按技術規格分為單／雙層PCB、多層PCB、HDI PCB、FPC及封裝基板。

- **單／雙層PCB**：單層PCB僅在基板的一側布有電路，常見於計算器、簡易遙控器等簡單電子設備。雙層PCB兩側均布有線路，通過金屬化孔連接兩側的線路，滿足中等稍複雜的電路需求。

---

## 行業概覽

---

- **多層PCB**：多層PCB是指4層或以上的PCB，可容納更多電路層，提供更大布線空間以實現更高的電路密度，從而支持更複雜功能，並在有限空間內集成更多元件。多層PCB還可以按層數進一步劃分為中低層PCB（4-6層）以及高多層PCB（8層及以上）。
- **HDI PCB**：HDI PCB通過盲孔及埋孔技術提升布線密度，在有限空間內集成更多元件，並有助於減少信號干擾及損耗。根據增層階數及工藝複雜度，HDI PCB可分為低階HDI PCB、高階HDI PCB及any-layer HDI PCB。低階HDI PCB是指一階或二階HDI PCB（採用「1+N+1」或「2+N+2」結構，在常規PCB的每一側增設一層或兩層疊加層），高階HDI PCB是指三階及以上HDI PCB（採用「3+N+3」或更高結構，在常規PCB的每一側增設三層或以上疊加層）。其中，字母「N」表示常規通孔PCB的層數，前綴數字表示增層次數。Any-layer HDI PCB為最高級別類型，不包含常規通孔，可以通過微盲孔實現多層PCB相鄰層之間的直接互連。
- **FPC**：FPC使用可彎曲的柔性基材製造，具有配線密度高、重量輕、彎折性好的特點，適用於形狀特殊及空間受限的設備。
- **封裝基板**：封裝基板是連接裸芯片與外部電路的核心載體，為芯片提供電氣連接、散熱及保護，具有高密度、高精度、輕薄化特點，是先進封裝的關鍵環節。

### PCB應用場景

作為電子設備的關鍵互聯元件，PCB廣泛應用於汽車電子、數據基礎設施、通信、智能終端、工業控制等領域，其技術演進與下游應用創新深度綁定、相互促進。

- **汽車電子**：電動汽車的普及與智能化水平的提升，對汽車電子PCB提出了嚴苛的要求。這類PCB不僅需滿足三電系統（電池、電機、電控）的高壓高可靠性要求，還需具備高頻、低延遲等特性，以支持ADAS中攝像頭、毫米波雷達等傳感器的高速信號傳輸及數據處理。

---

## 行業概覽

---

- **數據基礎設施**：為支撐GPU/CPU集群的高效運行，數據基礎設施PCB通常採用高速材料，搭配高多層設計或高密度互連技術，需具備高速、高層數、高密度互聯及優異的散熱性能。
- **通信**：5G技術的全面部署對通信PCB的高頻高速信號傳輸提出更高要求，其材料及工藝需滿足低信號損耗、高穩定性要求，以適應複雜的網絡環境並保障數據傳輸效率。
- **智能終端**：隨著AI技術的深度賦能及產品形態的創新迭代，智能終端PCB需適配智能終端向輕薄化、多功能化設計發展的趨勢。這類PCB還需進一步滿足高速信號傳輸、低功耗及良好電磁兼容性的技術要求，進而推動HDI PCB、FPC的需求持續增長。
- **工業控制**：工業的智能化轉型要求工業控制PCB具備高抗干擾性、高精度信號傳輸及寬溫域適應能力，以確保生產過程中實時控制、設備協同及數據交互的穩定性及可靠性。

### 全球PCB行業市場規模

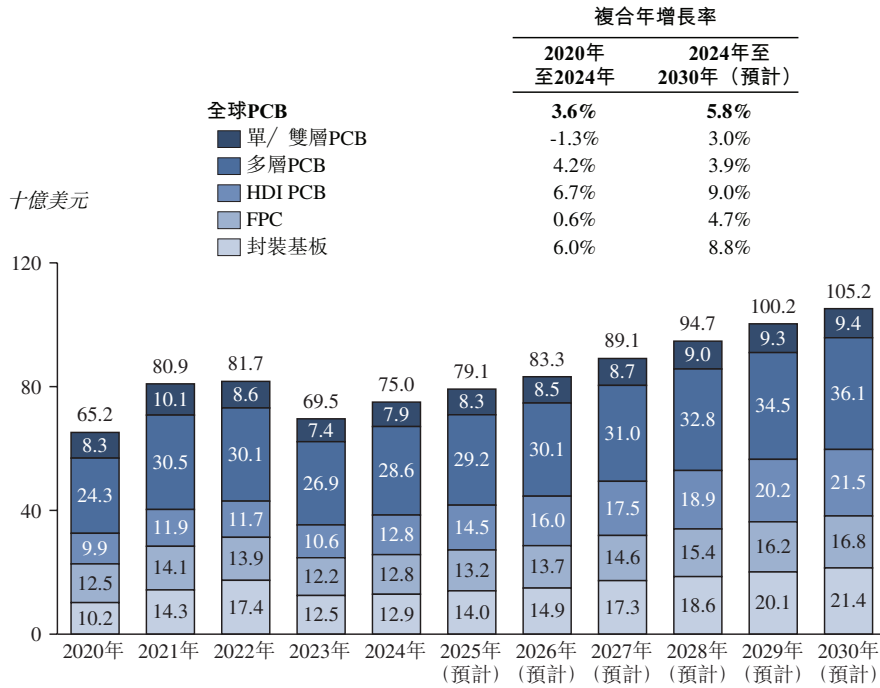
以銷售收入計，全球PCB行業的市場規模從2020年的652億美元增長至2024年的750億美元，複合年增長率為3.6%。在汽車智能化及電動化升級加速、AI算力需求爆發等多重因素驅動下，PCB作為電子設備的核心部件，市場需求預計將持續旺盛。以銷售收入計，全球PCB行業的市場規模預計在2030年達到1,052億美元，2024年至2030年的複合年增長率為5.8%。

### 按產品類型劃分

以銷售收入計，2024年全球單／雙層PCB、多層PCB、HDI PCB、FPC及封裝基板的市場規模分別為79億美元、286億美元、128億美元、128億美元及129億美元。下游應用領域行業升級趨勢推動PCB行業的高端化轉型，HDI PCB、封裝基板等高技術壁壘及高附加值產品成為增長的主要驅動力。預計到2030年，以銷售收入計，全球單／雙層PCB、多層PCB、HDI PCB、FPC及封裝基板的市場規模將分別達到94億美元、361億美元、215億美元、168億美元及214億美元，2024年至2030年的複合年增長率分別為3.0%、3.9%、9.0%、4.7%及8.8%。

## 行業概覽

### 全球PCB行業市場規模，以收入計，按產品類型劃分，2020年至2030年（預計）



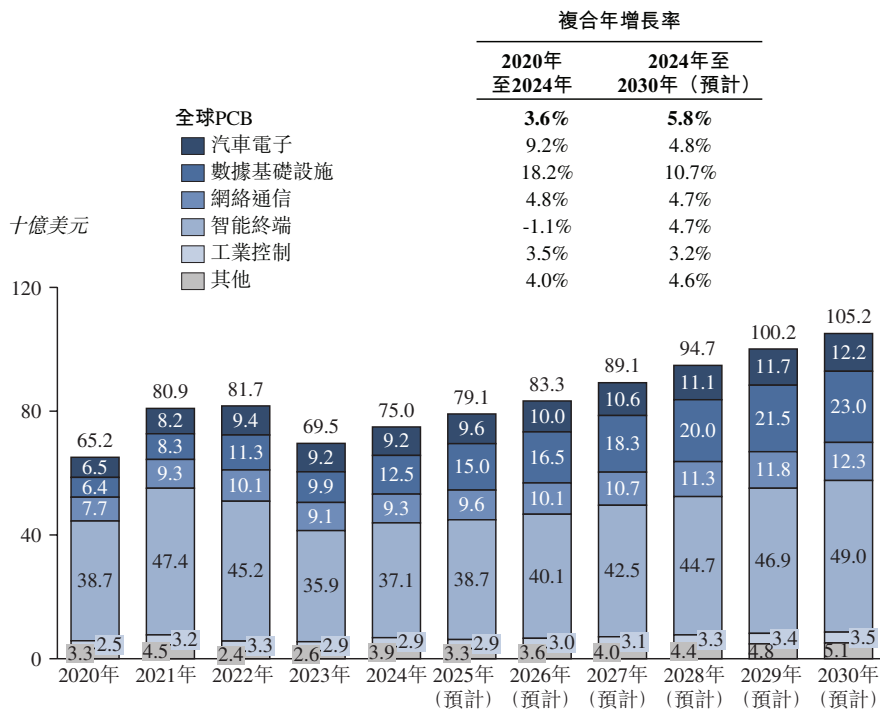
資料來源：專家訪談、行業公開資料、灼識諮詢

### 按應用場景劃分

以銷售收入計，2024年全球PCB市場在汽車電子、數據基礎設施、通信、智能終端及工業控制這五大應用領域的市場規模分別達到92億美元、125億美元、93億美元、371億美元及29億美元。受益於汽車智能化及電動化趨勢帶來的單車PCB用量及價值量的提升，AI算力需求爆發對服務器、交換機等設備用PCB的強勁推動，預計到2030年，以銷售收入計，汽車電子及數據基礎設施領域的PCB市場規模預計將分別達到122億美元及230億美元，2024年至2030年的複合年增長率分別為4.8%及10.7%。通信、智能終端及工業控制領域將保持穩健增長態勢，預計2030年這三大領域的PCB市場規模將分別達到123億美元、490億美元及35億美元，同期複合年增長率分別為4.7%、4.7%及3.2%。

## 行業概覽

### 全球PCB行業市場規模，以收入計，按應用場景劃分，2020年至2030年（預計）



資料來源：專家訪談、行業公開資料、灼識諮詢

## 全球汽車電子PCB行業分析

### 全球汽車行業發展背景

隨著AI、5G通信及自動駕駛等前沿技術的深度融合發展，汽車產業正在經歷一場深刻變革。這一變革主要沿着兩大技術路徑展開：一方面是以電動化為核心的能源革命，通過電池、電控、電機等關鍵技術的突破，重構汽車動力系統；另一方面是以智能網聯為核心的功能革命，賦予汽車感知環境、智能決策及人機交互能力，推動汽車向全面智能化方向演進。

全球電動汽車銷量由2020年的3.0百萬輛增長至2024年的18.8百萬輛，複合年增長率為57.9%，並預計於2030年達到56.1百萬輛，2024年至2030年的複合年增長率為20.0%。相較於傳統燃油車，新能源汽車在電子電氣架構方面實現顯著升級，尤其是電池管理系統、電驅系統等核心部件的持續迭代，對車載電子系統的可靠性、功率密度及熱管理能力方面提出了更高要求。

---

## 行業概覽

---

全球智能汽車銷量由2020年的28.0百萬輛增長至2024年的57.5百萬輛，複合年增長率為19.7%，並預計於2030年達到102.5百萬輛，2024年至2030年的複合年增長率為10.1%。智能駕駛等功能的廣泛應用顯著帶動車載傳感器、域控制器等電子部件數量的提升，對車載計算平台的數據處理能力、連接可靠性及系統集成度都提出了更高要求，進而推動汽車電子系統向更高性能、更高集成度的方向發展。

### 汽車電子PCB定義及應用場景

汽車電子PCB是適配汽車嚴苛運行環境，為汽車電子系統提供電路連接、信號傳輸及供電支持的印制電路板。汽車電子PCB通過集成芯片、傳感器等電子元器件，實現汽車智能駕駛、動力控制、車載娛樂及車身控制等核心功能，作為關鍵硬件載體，在推動汽車電動化、智能化及網聯化發展過程中發揮重要作用。

- **ADAS**：PCB主要應用於域控制器及毫米波雷達。作為車輛的「決策中樞」，域控制器需借助HDI PCB，實現多傳感器數據的高效集成及實時運算。同時，毫米波雷達則依賴高頻PCB材料，並結合精密的阻抗控制及抗干擾設計，確保在複雜環境下探測信號的精確性及穩定性，從而為智能駕駛系統提供可靠的環境感知能力。
- **汽車動力控制系統**：PCB在電池管理系統、電機控制器及車輛控制單元中發揮關鍵作用。電池管理系統採用厚銅MLPCB，利用其優良的導電性及耐溫特性，實現對電池狀態的精準監測及充放電保護。電機控制器為適應高壓、大電流工況，通常選用陶瓷基板等高導熱材料，以確保良好的散熱效能。同時，車輛控制單元則通過高可靠性的多層設計，保障整車動力系統的穩定協同運行及數據的高效傳輸。

---

## 行業概覽

---

- **車載娛樂系統**：隨著汽車智能化水平的提升，車載娛樂系統對PCB提出更高要求。高分辨率顯示屏需要配套高端PCB，以支持高清音視頻信號輸出。同時，整套系統依賴具備耐高溫及抗電磁干擾能力的PCB設計，以確保在車輛長期運行及寬溫變化環境下，音視頻信號傳輸的穩定性及系統運行的可靠性。
- **車身控制系統**：PCB廣泛應用於車燈控制、門窗及座椅調節等模塊。車燈控制板採用鋁基PCB，利用鋁材的高導熱性能實現快速散熱，從而維持光照強度並延長使用壽命。門窗及座椅調節等模塊則大量採用FPC，其優良的柔性特徵使其能夠適應車內狹小或不規則空間布局，在實現部件輕量化的同時，提升控制精確度及長期可靠性。

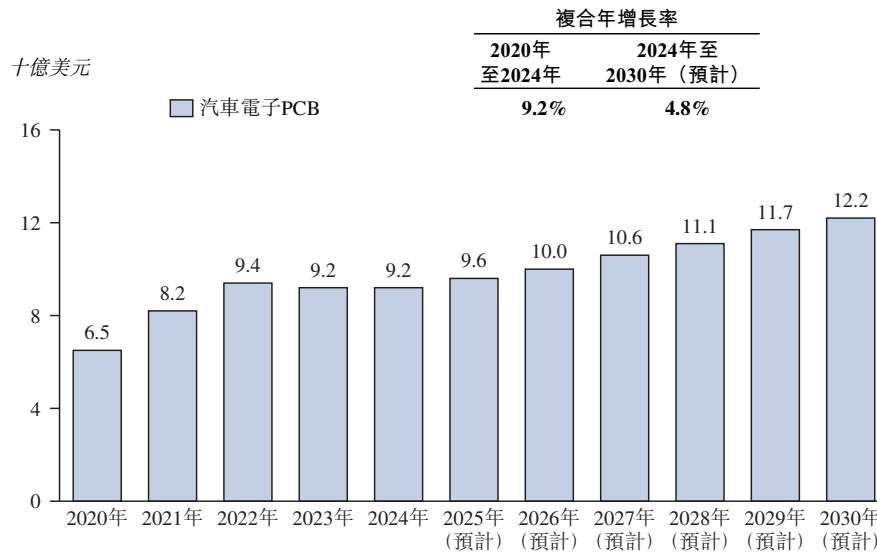
### 全球汽車電子PCB行業市場規模

在全球汽車產業電動化及智能化雙輪驅動的背景下，汽車電子PCB行業迎來新一輪增長機遇。新能源汽車核心電控系統對PCB在可靠性、散熱性能及電流承載能力方面提出更高要求，顯著提升了單車PCB的用量及價值。與此同時，智能汽車中傳感器、域控制器及車載娛樂設備數量的大幅增加，進一步推動高端PCB產品需求增長，使單車PCB價值量達到傳統車型的數倍。以銷售收入計，全球汽車電子PCB行業的市場規模由2020年的65億美元增長至2024年的92億美元，於此期間複合年增長率為9.2%。

展望未來，汽車電動化及智能化趨勢的持續深化，疊加技術升級及產品組合優化，預計將為汽車電子PCB行業注入持續增長動力。電動化帶來的大功率應用場景，將促進厚銅PCB、陶瓷基板等高可靠性PCB的應用進一步拓展。同時，隨著智能駕駛水平不斷提升，毫米波雷達、域控制器等核心部件的廣泛部署，將持續拉動高多層PCB及HDI PCB的需求增長。以銷售收入計，全球汽車電子PCB行業的市場規模預計於2030年達到122億美元，2024年至2030年的複合年增長率為4.8%。

## 行業概覽

### 全球汽車電子PCB行業市場規模，以收入計，2020年至2030年（預計）



資料來源：專家訪談、行業公開資料、灼識諮詢

### 全球汽車電子PCB行業驅動因素及發展趨勢

- **汽車作為AI邊緣側部署的核心應用場景，開闢PCB新增長空間：**汽車已成為AI技術在邊緣側落地的核心應用場景之一。從智能座艙中的語音交互及場景化服務推薦，到智能駕駛中的實時環境感知及決策，再到車輛健康管理中的預測性維護，各類智能化功能持續釋放AI技術的應用價值。上述AI技術的廣泛應用，對車載硬件的算力支撐能力及數據處理效率提出更高要求，進而推動PCB向更高層數、更優信號完整性及更強散熱能力方向升級，同時也為具備高可靠性及複雜製造工藝的PCB產品創造了新增市場空間。
- **智能駕駛滲透率提升，推動高性能PCB需求增長：**隨著汽車智能化進程加速，智能駕駛滲透率持續提升，並逐步向L2+及以上高階智能駕駛階段演進。為實現更高級的智能駕駛功能，毫米波雷達、激光雷達等傳感器及高性能域控制器的需求顯著增長，單車算力需求呈指數級提升，對PCB在層數、線路密度及信號傳輸性能方面提出更高要求。其中，傳感器需配套高頻PCB以保障信號傳輸的穩定性，而域控制器配套PCB則向18層及以上高層數設計及先進HDI工藝升級，以承載高密度算力需求，上述因素共同推動高端PCB需求的持續增長。

---

## 行業概覽

---

- **電動化趨勢帶動單車PCB價值量提升**：電動汽車在電池管理系統、電機控制器及車載充電機等核心部件中廣泛採用PCB。相較於傳統燃油車，新能源汽車的單車PCB價值量及整體PCB用量均顯著提升，成為推動市場規模增長的重要動力。
- **產品高端化趨勢推動先進工藝及材料的應用**：為滿足域控制器對高性能計算的需求，any-layer HDI、堆疊式微孔等先進製造工藝逐步得到更廣泛應用，以支持更精細的線路設計及更高的信號傳輸速率。此外，電動化所帶來的大功率應用場景，推動厚銅PCB、金屬基PCB及陶瓷基板等具備優異散熱性能的PCB產品需求上升，以應對高壓、高電流環境下的熱管理挑戰。
- **FPC及剛撓結合板應用場景持續拓展**：在輕量化設計、空間優化及裝配靈活性需求的推動下，FPC及剛撓結合板在汽車電子領域的應用場景不斷擴大。例如，FPC被廣泛用於車內傳感器、顯示模組及車身控制模塊，以適應狹小或不規則空間布局；剛撓結合板則主要應用於高端車載系統，實現更高層級的功能集成，從而提升整車電子系統的綜合性能。

### 全球數據基礎設施PCB行業分析

#### 全球數據基礎設施行業發展背景

#### 全球數據基礎設施行業的市場規模及發展背景

數據基礎設施作為數字經濟時代的核心物理支撐，貫穿數據生成、傳輸、存儲及分析的全流程，為各行業的數字化運營及服務提供關鍵支撐，主要包括數據基礎設施中的計算設備及網絡設備，如服務器及交換機等。近年來，隨著人工智能、物聯網及雲計算等技術的快速發展，全球數字化轉型進程顯著加快，數據流量規模持續攀升，直接推動數據基礎設施市場需求的快速擴容。以銷售收入計，全球數據基礎設施行業市場規模由2020年的1,201億美元增長至2024年的3,009億美元，於此期間複合年增長率為25.8%，並預計於2030年達到7,021億美元，2024年至2030年的複合年增長率為15.2%。

---

## 行業概覽

---

AI服務器是數據基礎設施中專門用於處理複雜AI運算及深度學習任務的核心硬件載體。隨著AI算力需求呈爆發式增長，AI服務器已成為數據基礎設施市場中增長最快的細分領域。以銷售收入計，全球AI服務器行業市場規模由2020年的159億美元增長至2024年的1,060億美元，於此期間複合年增長率為60.7%，並預計於2030年達到3,933億美元，2024年至2030年的複合年增長率為24.4%。

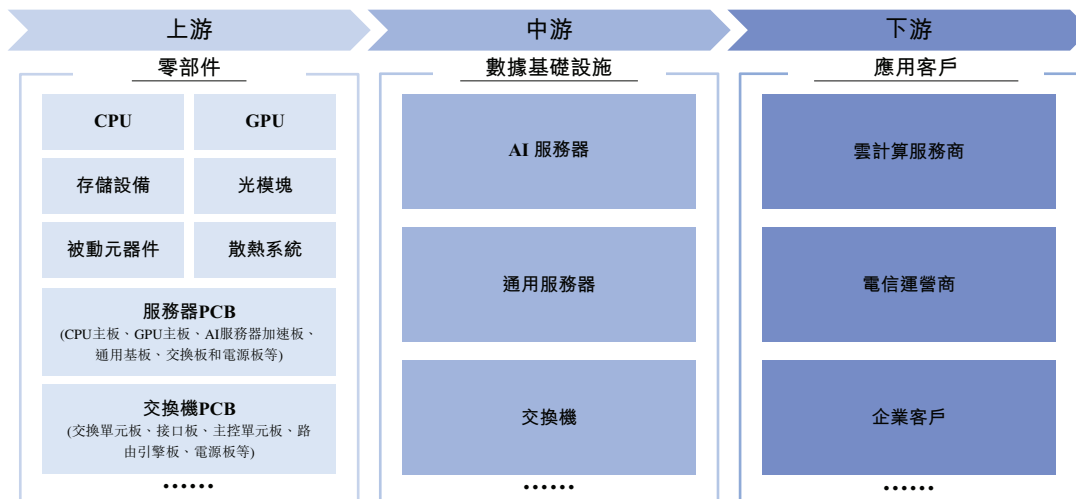
交換機是數據基礎設施中承擔數據流量路由、分發及調度功能的核心網絡設備。隨著數據交互頻次的提升及數據流量規模的持續擴大，市場對交換機的端口速率、轉發性能及網絡靈活性方面提出更高要求，直接推動交換機市場規模的持續增長。以銷售收入計，全球交換機行業市場規模由2020年的281億美元增長至2024年的449億美元，於此期間複合年增長率為12.4%，並預計於2030年增長至748億美元，2024年至2030年的複合年增長率為8.9%。

### **數據基礎設施產業鏈**

數據基礎設施行業的上游包括CPU、GPU、存儲設備、光模塊、被動元器件、散熱系統及PCB等核心零部件。其中，PCB作為核心基礎載體材料，承擔着各類硬件組件之間電氣連接與功能協同的關鍵作用，深度嵌入數據基礎設施整體硬件生態。具體而言，服務器PCB主要包括CPU主板、GPU主板、AI服務器加速板、通用基板、交換板及電源板等；交換機PCB則主要包括交換單元板、接口板、主控單元板、路由引擎板、電源板等。產業鏈中游將上游的各類組件組裝成集成系統，是算力部署及落地的核心環節，主要產品包括AI服務器、通用服務器及交換機等。產業鏈下游為終端應用客戶，主要包括雲計算服務商、電信運營商、企業客戶等。

## 行業概覽

### 數據基礎設施產業鏈



資料來源：灼識諮詢

### 數據基礎設施PCB定義及應用場景

數據基礎設施PCB是應用於服務器、交換機等算力核心設備中的關鍵組件，作為電子元器件的物理支撐及電氣連接載體，主要承擔信號傳輸、電源分配、散熱管理及物理保護等功能。其設計需滿足高速、高層數、高密度互聯及優異散熱性能等核心要求，是保障數據基礎設施高效、穩定運行的基礎。在具體應用場景中，不同類型設備對PCB的性能要求呈現出明顯的差異化特徵：

- **AI服務器**：PCB需支持GPU、ASIC、FPGA等加速芯片之間的高速互連，通常採用HDI技術並配合低介電常數材料，以確保高頻信號傳輸的穩定性，充分釋放異構算力的計算潛能。
- **交換機**：PCB通過高多層結構設計及高速信號傳輸技術，實現數據在設備間的高帶寬、低延遲轉發。
- **通用服務器**：PCB通常採用高密度布線及低損耗設計，以確保數據在內部高效傳輸，從而提升整體計算性能。

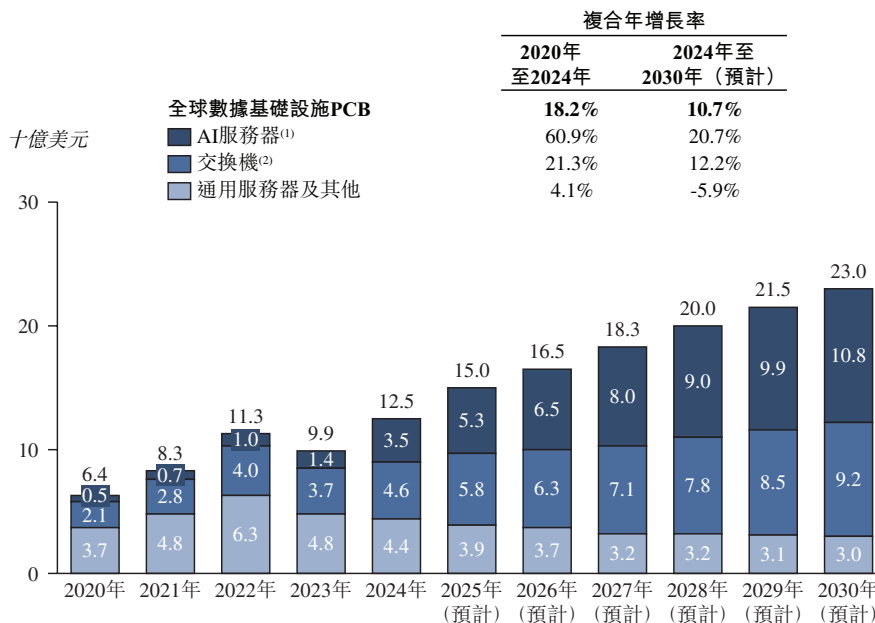
## 行業概覽

### 全球數據基礎設施PCB行業市場規模

隨著人工智能、雲計算、物聯網等技術的快速發展，全球數據通信及算力需求持續攀升，推動數據基礎設施加速建設、迭代及升級。作為數據基礎設施硬件中的關鍵承載及連接部件，數據基礎設施PCB保持快速發展態勢。以銷售收入計，全球數據基礎設施PCB行業的市場規模由2020年的64億美元增長至2024年的125億美元，複合年增長率為18.2%。

展望未來，AI服務器對高速、高多層、高密度互連等高端PCB的需求持續提升，將繼續推動數據基礎設施PCB行業向高端化、高附加值方向加速發展。以銷售收入計，AI服務器PCB行業市場規模預計將由2024年的35億美元增長至2030年的108億美元，複合年增長率為20.7%。此外，為滿足大規模GPU集群對高帶寬、低延遲數據交換的需求，交換機產品持續提升端口密度及帶寬，亦將進一步拉動高端PCB需求增長。以銷售收入計，全球交換機PCB行業市場規模預計將由2024年的46億美元增長至2030年的92億美元，複合年增長率為12.2%。

### 全球數據基礎設施PCB行業市場規模，以收入計，按應用場景劃分，2020年至2030年（預計）



附註：

- (1) AI服務器PCB行業市場規模，指所有應用於AI服務器的各類PCB對應的市場規模，包括CPU主板、GPU主板、AI服務器加速板、通用基板、交換板及電源板等。
- (2) 交換機PCB行業市場規模，指所有應用於交換機各類PCB對應的市場規模，包括交換單元板、接口板、主控單元板、路由引擎板及電源板等，但不含AI服務器中使用的交換板。

資料來源：專家訪談、行業公開資料、灼識諮詢

---

## 行業概覽

---

### 全球數據基礎設施PCB行業驅動因素及發展趨勢

- **AI算力爆發推動對高速、高多層、高密度互聯PCB需求增長：**在AI服務器中，為滿足大模型訓練及推理需求，GPU、ASIC、FPGA等加速芯片通過高速互聯協議實現集群化部署，這對承載芯片的PCB在層數、布線密度及信號完整性方面提出了極高要求，直接推動高多層PCB及HDI PCB需求快速增長。為應對大規模GPU集群之間高帶寬、低延遲的數據交換需求，網絡架構正向全互聯模式演進，促使單台交換機的端口密度及帶寬能力持續提升，進而拉動高速PCB需求放量。
- **高頻高速化發展：**AI算力集群的快速發展推動全球數據流量呈指數級增長，直接推高了數據傳輸速率需求，網絡接口速率正從400G向800G乃至1.6T加速迭代。傳輸速率的持續升級，對PCB的信號完整性提出了更為嚴苛的要求。在此趨勢下，PCB需採用低介電常數、低介質損耗的新型基材，並在設計階段引入更嚴格的阻抗控制及布線優化方案，以協同保障高速信號的傳輸質量。
- **散熱性能持續優化：**數據基礎設施設備在運行過程中會產生大量熱量，尤其是高性能服務器及交換機。為了確保設備的穩定運行及性能發揮，PCB的散熱性能至關重要。未來，PCB將採用更先進的散熱材料及散熱技術，如高導熱系數的基板材料、熱管散熱技術、液冷散熱技術等，以提高散熱效率。同時，PCB的設計也將更加注重散熱布局的優化，通過合理的布線及元件布局，減少熱量的積聚，提高設備的整體散熱性能。
- **新興PCB產品湧現：**隨著AI算力爆發及數據流量的指數級增長，為滿足AI算力集群中多GPU高密度協同運算及高速互聯需求，適配新需求的新型PCB產品應運而生，為行業發展注入新動能。例如，在AI服務器領域，高端PCB憑藉高多層架構、低信號衰減及高密度互聯等優勢，可有效提升多GPU集群之間的數據傳輸效率及穩定性，適配太比特級帶寬需求，未來有望成為AI算力集群的互連方案之一。

---

## 行業概覽

---

- **國產化替代加速**：在全球供應鏈不確定性上升的背景下，數據基礎設施領域的國產化替代進程明顯加快。國內服務器及交換機廠商的持續崛起，推動PCB供應鏈加速本土化，為國內PCB供應商切入高端市場提供了關鍵機遇。通過在上游材料、高多層製造工藝等方面的持續投入，國內PCB龍頭供應商已在AI服務器主板、高速交換機背板等高端產品領域實現技術突破，市場份額預計將穩步提升。

### 全球通信PCB行業分析

#### 通信PCB定義及應用場景

通信PCB是指用於通信設備，實現電路互聯、信號傳輸及功能集成的核心組件。由於通信場景對信號質量及傳輸效率要求較高，此類PCB通常需滿足低損耗、高頻、高速及高穩定性等性能要求。

通信PCB的主要應用場景包括5G及6G基站的天線單元及基帶單元，衛星通信系統中的星上有效載荷及地面接收站設備，以及路由器、光纖通信設備等。

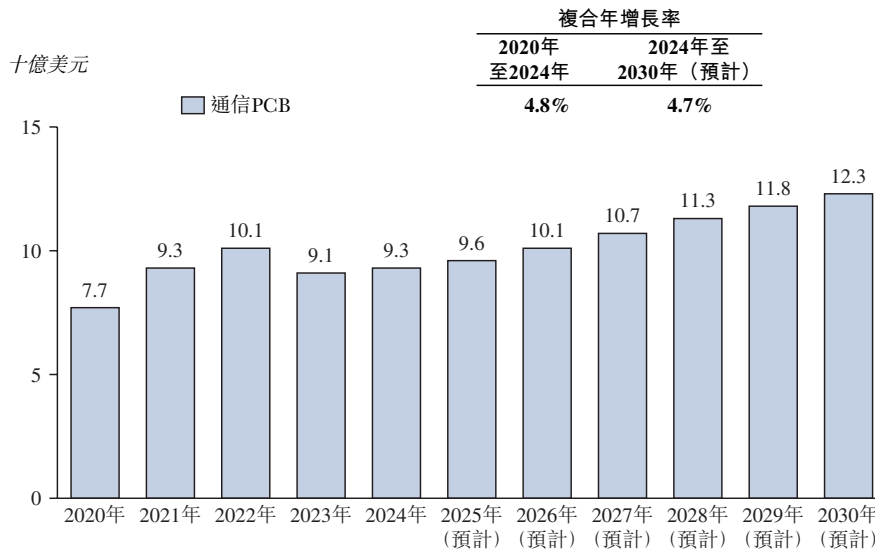
#### 全球通信PCB行業市場規模

全球通信PCB行業呈現穩步增長態勢。以銷售收入計，全球通信PCB行業的市場規模由2020年的77億美元增長至2024年的93億美元，複合年增長率為4.8%。這一階段的增長主要受益於5G網絡的規模化部署，加速推動了通信PCB的需求擴張。

隨著5G建設由廣域覆蓋向深度覆蓋階段演進，小基站的密集部署持續拉動高頻、高速PCB需求。與此同時，低軌衛星通信的商業化部署加速推進、6G技術的前瞻性研發不斷深化，也逐步催生高性能PCB的應用，為行業注入新的增長動力。預計到2030年，全球通信PCB行業的市場規模將增長至123億美元，2024年至2030年的複合年增長率為4.7%。

## 行業概覽

### 全球通信PCB行業市場規模，以收入計，2020年至2030年（預計）



資料來源：專家訪談、行業公開資料、灼識諮詢

### 全球通信PCB行業驅動因素及發展趨勢

- **5G深化及6G研發推動高頻高速PCB迭代：**5G網絡正從初期的廣域覆蓋向室內、工業物聯網等場景的深度覆蓋延伸，基站部署密度持續提升，對PCB的高頻信號傳輸能力、抗干擾性能提出了更高要求；同時，6G技術的前瞻性布局正逐步推進，其對更高傳輸速率及更寬頻段的追求，正推動PCB向更精細的線寬線距及更優的信號完整性方向持續迭代。
- **低軌衛星通信部署催生高性能PCB需求：**全球低軌衛星部署進程不斷加快，星上有效載荷及地面接收設備的需求同步快速增長。由於衛星運行於高輻射、極端溫差的太空環境，需使用具備抗輻射、耐高低溫循環的高性能PCB。此外，衛星對自身重量的嚴格限制，也推動了輕量化PCB方案的研發及應用，進一步拓展了通信PCB的產品品類。
- **低損耗材料應用持續深化：**為適配高速率、低時延的通信傳輸需求，通信設備對PCB的信號完整性要求不斷提升。PTFE等低損耗材料憑藉穩定的介電常數及極低的損耗因子，能夠有效保障信號傳輸質量，其在通信設備關鍵部件中的應用滲透率正持續穩步提升。

---

## 行業概覽

---

### 全球智能終端PCB行業分析

#### 智能終端PCB定義及應用場景

智能終端是融合新一代數字技術及創新成果、服務於廣泛用戶應用場景的智能設備及解決方案。在人工智能、物聯網、大數據等技術的驅動下，智能終端一方面向着以AI手機、AI個人電腦為代表的強智能方向升級；另一方面湧現出人形機器人及無人機等新興產品類別。

智能終端PCB是適配上述終端輕薄化、多功能集成及高性能運行需求的核心組件，主要應用於手機、個人電腦、平板電腦、可穿戴設備、智能家居設備、人形機器人及無人機等領域。作為核心硬件載體，智能終端PCB承擔着信號傳輸、算力支撐及多模塊協同等關鍵功能。

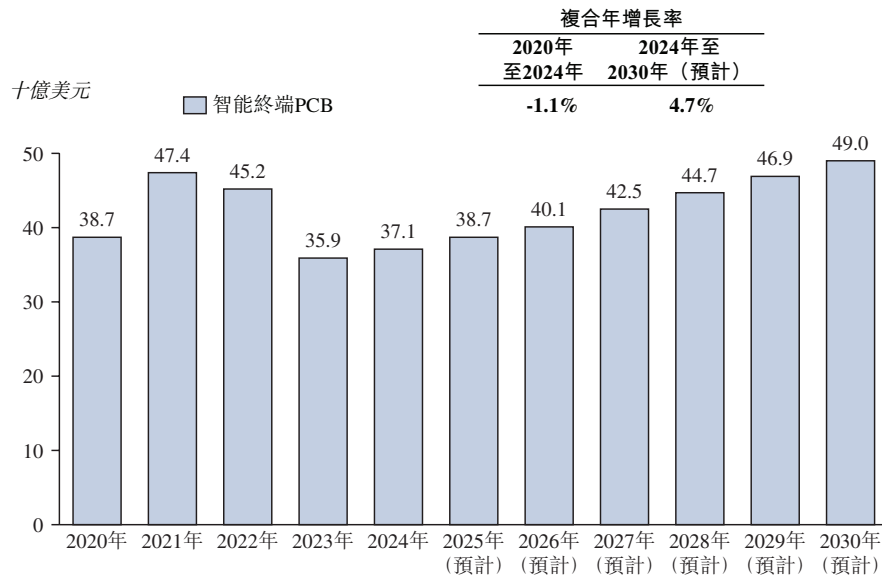
#### 全球智能終端PCB行業市場規模

智能終端是全球PCB行業規模最大的下游應用領域，以銷售收入計，全球智能終端PCB行業的市場規模於2024年達到371億美元，佔全球PCB市場規模的49.5%。

隨著人工智能、柔性顯示等技術的快速演進，全球智能終端市場對產品的智能化、輕薄化、柔性化及集成度提出了更高要求，推動終端產品不斷迭代升級。同時，人形機器人及無人機等新興產品形態的加速落地，進一步為智能終端PCB行業注入新的增長動能。在此背景下，全球智能終端PCB行業的增長動力正逐步從傳統智能手機、筆記本電腦等領域，轉向AI手機、可折疊設備、人形機器人等新興領域。上述新興領域正持續推動對HDI PCB及剛撓結合板等高附加值PCB產品的需求，促使PCB供應商加速布局高端市場，以更好地滿足市場需求，推動產品結構向高端化升級。以銷售收入計，全球智能終端PCB行業的市場規模預計於2030年達到490億美元，2024年至2030年的複合年增長率為4.7%。

## 行業概覽

全球智能終端PCB行業市場規模，以收入計，2020年至2030年（預計）



資料來源：專家訪談、行業公開資料、灼識諮詢

### 全球智能終端PCB行業驅動因素及發展趨勢

- **AI應用深化**：隨著AI技術與智能終端領域的持續融合，智能終端對高速數據處理及實時信息交互能力的需求不斷提升，推動HDI PCB及高多層PCB產品需求顯著增長。同時，人形機器人及無人機等新興產品形態加速落地，進一步拉動高端PCB產品的需求擴容，並提升單位價值。
- **產品輕薄化及柔性化**：可折疊手機、智能手錶、TWS耳機等設備的普及，對PCB在輕薄性、柔性及可彎折性方面提出更高要求。FPC及剛撓結合板憑藉其優異的柔性性能及空間適應能力，正逐步成為滿足產品創新及輕量化設計需求的主流解決方案。
- **功能集成度提升**：智能終端功能模塊數量不斷增加，PCB需在有限面積內實現更高密度的電路互連，推動HDI技術及微型化設計成為行業主流發展方向。在此趨勢下，PCB製造工藝持續突破，朝着更小線寬／線距的方向發展，以在有限空間內實現更高的布線密度。
- **生產響應速度要求提升**：智能終端產品更新迭代周期不斷縮短，對PCB供應商的生產響應能力提出更高要求。為快速匹配智能終端產品迭代節奏，PCB供應商需在設計環節具備更高靈活性，同時需優化生產流程、壓縮交付周期。

---

## 行業概覽

---

### 全球工業控制PCB行業分析

#### 工業控制PCB定義及應用場景

工業控制PCB是指專用於工業控制領域的高可靠組件，能夠實現工業生產過程中精準控制、設備協同及數據交互。為滿足在嚴苛工業環境下長期穩定運行的需求，此類PCB需具備高精度、高可靠性、強抗干擾能力、寬溫域適應能力及較長使用壽命等核心特性。

工業控制PCB的主要應用場景包括工業自動化系統、工業機器人及智能製造裝備等的核心控制單元、信號處理模塊及運動控制系統等。

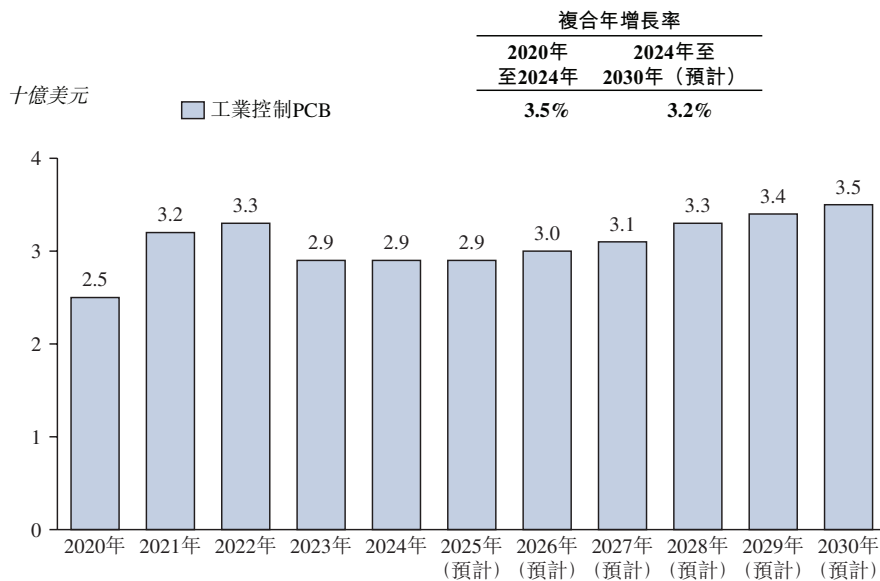
#### 全球工業控制PCB行業市場規模

作為工業控制系統的關鍵支撐部件，PCB在複雜工況下承擔信號傳輸、設備互聯及系統穩定運行等重要功能，在工業生產過程的精準控制、設備協同聯動及數據採集傳輸方面發揮着不可替代的作用。受益於全球智能製造轉型的持續推進及工業自動化水平的穩步提升，全球工業控制PCB行業市場規模呈現穩健增長態勢。以銷售收入計，全球工業控制PCB行業的市場規模由2020年的25億美元增長至2024年的29億美元，期間複合年增長率為3.5%。

隨著全球工業領域正加速向數字化、自動化及智能化方向轉型，工業自動化系統、智能製造裝備等應用需求持續釋放，進一步推動工業控制PCB市場穩定增長。以收入計，全球工業控制PCB行業的市場規模預計將於2030年達到35億美元，2024年至2030年的複合年增長率為3.2%。

## 行業概覽

### 全球工業控制PCB行業市場規模，以收入計，2020年至2030年（預計）



資料來源：專家訪談、行業公開資料、灼識諮詢

### 全球工業控制PCB行業驅動因素及發展趨勢

- **工業自動化及智能製造普及：**隨著全球工業自動化及智能製造進程持續提速，對工業控制PCB形成了長期且穩定的需求。工業控制系統作為自動化體系的核心中樞，對PCB的層數、布線密度及信號完整性要求不斷提高。尤其在機器人關節控制、智能傳感器等關鍵設備中，高多層PCB的應用佔比快速提升，為工業自動化系統的穩定運行提供了可靠的硬件支撐。
- **可靠性及安全標準強化：**工業設備運行環境複雜多變，對PCB的耐高溫、抗振動、防腐蝕等性能提出了更高要求。隨著全球工業安全標準不斷提升，國際認證要求日益嚴格，工業控制PCB面臨更加嚴苛的可靠性要求。這一趨勢促使PCB供應商在材料選型、工藝控制及質量檢測等環節建立更完善的質量管理體系。
- **國產替代及產業升級：**在供應鏈安全及自主可控戰略驅動下，國內PCB供應商依托長期技術積累、研發投入及產品認證能力提升，正逐步切入高端工業控制領域供應鏈。憑藉成本控制優勢、快速響應能力及穩定的供貨保障，國內供應商正逐步打破海外品牌在這些領域的供應鏈壟斷，推動工業控制PCB產業鏈的本土化進程及價值提升。

## 行業概覽

### 全球PCB行業競爭格局分析

#### 全球PCB行業競爭格局

全球PCB行業競爭格局相對分散，以2024年PCB收入計，全球排名前十的PCB供應商市佔率合計為37.1%。總體而言，全球PCB行業的競爭格局呈現三大核心特徵，即資源向頭部廠商集中、中國本土廠商崛起進程提速以及頭部企業的優勢持續擴大。

2024年，本公司PCB收入為1,703.4百萬美元，在所有PCB供應商中排名第十，在總部位於中國大陸的PCB供應商中排名第四，市佔率為2.3%。

#### 全球PCB供應商排名，以PCB收入計，2024年

排名	PCB供應商	總部	收入 (百萬美元)	市佔率 (%)
1	公司A <sup>(1)</sup>	中國台灣	5,341.0	7.1%
2	公司B <sup>(2)</sup>	中國台灣	3,594.0	4.8%
3	公司C <sup>(3)</sup>	中國江蘇	3,499.7	4.7%
4	公司D <sup>(4)</sup>	日本	2,504.0	3.3%
5	公司E <sup>(5)</sup>	中國廣東	2,492.0	3.3%
6	公司F <sup>(6)</sup>	美國	2,443.0	3.3%
7	公司G <sup>(7)</sup>	中國台灣	2,256.0	3.0%
8	公司H <sup>(8)</sup>	中國台灣	2,050.0	2.7%
9	公司I <sup>(9)</sup>	中國江蘇	1,960.0	2.6%
10	本公司	中國廣東	<b>1,703.4</b>	<b>2.3%</b>
	小計		<b>27,843.1</b>	<b>37.1%</b>

附註：

- (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，主要從事各類PCB的研發、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，主要從事各類PCB的研發、製造及銷售。
- (3) 公司C為一家成立於1998年的上市公司，於深圳證券交易所上市，總部位於中國江蘇，主要從事PCB、精密組件、觸控面板及液晶顯示模組及光模塊產品的研發、製造及銷售。
- (4) 公司D為一家成立於1969年的私人企業，總部位於日本，主要從事FPC的研發、製造及銷售。

## 行業概覽

- (5) 公司E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，主要從事各類PCB的研發、製造及銷售。
- (6) 公司F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，主要從事PCB、射頻與微電子元件的研發、製造及銷售，以及提供系統集成服務。
- (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，主要從事各類PCB的研發、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，主要從事各類PCB的研發、製造及銷售。
- (9) 公司I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，主要從事各類PCB的研發、製造及銷售。

資料來源：上市公司公開資料、專家訪談、行業公開資料、灼識諮詢

### 全球汽車電子PCB行業競爭格局

全球汽車電子PCB行業競爭格局相對分散，頭部供應商憑藉嚴格的車規認證積累及深厚的技術能力佔據市場主導地位。以2024年汽車電子PCB收入計，本公司在全球汽車電子PCB行業中排名第一，市佔率為9.0%。

#### 全球汽車電子PCB供應商排名，以汽車電子PCB收入計，2024年

排名	PCB供應商	總部	收入 (百萬美元)	市佔率 (%)
1	本公司	中國廣東	826.4	9.0%
2	公司J <sup>(1)</sup>	日本	592.4	6.4%
3	公司D	日本	583.6	6.3%
4	公司K <sup>(2)</sup>	日本	521.7	5.7%
5	公司H	中國台灣	442.2	4.8%
	小計		<b>2,966.3</b>	<b>32.2%</b>

附註：

- (1) 公司J為一家成立於1975年的上市公司，於東京證券交易所上市，總部位於日本，主要從事各類PCB及其他電子相關業務的研發、製造及銷售。
- (2) 公司K為一家成立於1961年的上市公司，於東京證券交易所上市，總部位於日本，主要從事各類PCB的研發、製造及銷售。

資料來源：上市公司公開資料、專家訪談、行業公開資料、灼識諮詢

---

## 行業概覽

---

### 全球PCB行業進入壁壘

- **客戶認證及供應鏈進入壁壘：**PCB作為電子產品的核心基礎組件，其產品品質直接關係到終端電子產品的性能表現與使用壽命。下游客戶及現有PCB供應商經過長期合作已形成成熟的協同體系，新進入者需投入大量時間及資源通過複雜的認證流程，且認證通過後需通過持續可靠供貨才能與客戶建立穩定的合作關係。因此，短期內新進入者難以快速與核心客戶建立深度合作關係。
- **技術及工藝壁壘：**PCB行業屬於典型的技術密集型產業，製造工藝複雜且涉及多學科技術融合。隨著電子產品向高精度、高密度、高性能方向發展，對PCB的技術要求持續提升。領先的PCB供應商能夠針對特定產業需求提供定制化設計及生產方案，並掌握微孔、深微盲孔等工藝技術，在散熱性能及產品穩定性等關鍵指標上構建競爭優勢。相比之下，新進入者由於缺乏核心技術及工藝積累，易面臨生產良率低、成本高、產品性能不達標等問題，難以滿足客戶對品質及產能的雙重要求。
- **資本投入壁壘：**PCB行業屬於資本密集型產業，新進入者面臨較高的資金壁壘。一方面，PCB供應商需投入巨額資金以購置高端自動化生產設備、搭建潔淨生產車間及整合配套系統，用於初始產能建設。另一方面，為應對技術快速迭代及下游需求升級，PCB供應商需持續投入資金進行設備升級、新材料研發及產能擴張。缺乏雄厚資金實力及持續投入能力的新進入者，難以構建具備競爭力的產能規模及技術基礎。

### 全球PCB行業原材料分析

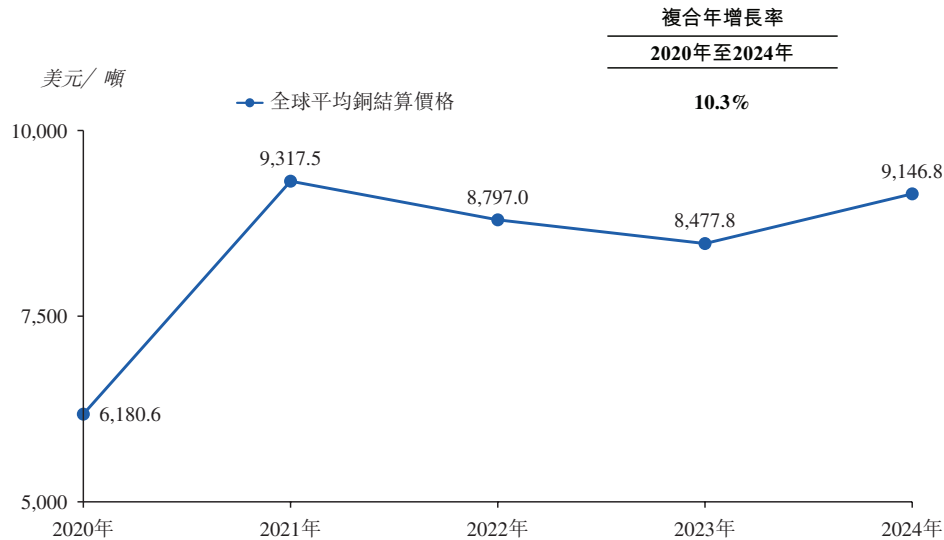
PCB的主要原材料包括覆銅板、銅箔及銅球。上述主要原材料均以銅為核心成分，因此，銅材料的價格波動對PCB成本結構具有重要影響。

2021年，全球經濟復甦帶動基建及新能源等領域銅需求快速回暖，而銅生產運輸受疫情影響供應增量有限，導致供需錯配。因此，全球年平均銅結算價格由2020年的6,180.6美元／噸增長至2021年的9,317.5美元／噸。近年來，全球銅結算價格持續波

## 行業概覽

動。2024年全球年平均銅結算價格為9,146.8美元／噸。展望未來，隨著全球產業升級持續推進，以及可再生能源及基礎設施建設的不斷加碼，銅價預計將在相對高位區間持續保持相對穩定。

全球平均銅結算價格，2020年至2024年



資料來源：倫敦金屬交易所、灼識諮詢

### 資料來源

就[編纂]而言，我們已委聘灼識諮詢（一家獨立的市場研究顧問）對全球PCB行業進行分析並編製行業報告。灼識諮詢報告由灼識諮詢在不受本集團及其他利益相關方影響的情況下獨立編製。我們已同意就灼識諮詢報告的編製及使用向灼識諮詢支付合共人民幣680,000元的費用，且我們認為有關費用符合市場收費水平。灼識諮詢成立於香港，向多個行業提供專業的行業諮詢服務，其服務範圍包括行業諮詢、商業盡職調查及戰略諮詢。

灼識諮詢通過多種資源開展了一手及二手研究。一手研究主要包括對關鍵行業專家及主要行業參與者進行訪談；二手研究則包括對多項公開可得資料來源的數據進行分析。受委託報告中的市場預測乃基於以下主要假設作出：(i)鑒於中國政治制度長期穩定、社會治理有效及經濟基礎穩健，預期預測期內中國整體社會、經濟及政治環境將保持穩定；(ii)根據中國國家統計局的數據，中國的國內生產總值（「GDP」）、工業增

---

## 行業概覽

---

加值及城鎮化率等主要經濟指標於過去十年呈上升趨勢，因此我們認為預測期內中國經濟及相關行業發展將保持穩健增長，並伴隨城鎮化持續推進；(iii)下游應用領域需求擴張、人工智能技術進步以及先進技術持續升級等相關關鍵行業驅動因素，預期將於預測期內持續推動全球PCB行業增長；及(iv)不存在任何可能對相關市場及行業造成重大或根本性影響的極端不可抗力事件或突發行業監管變化。

除另有說明外，本節所載的所有數據及預測均源自灼識諮詢的行業顧問報告。董事在作出合理審慎判斷後確認，自該行業顧問報告日期起，整體市場資料並無發生任何會對有關數據造成重大限制、矛盾或不利影響的不利變動。