

# AI 主導 2025 半導體產業 “翻身”

編輯部

2025 年是全球科技半導體產業的“轉折之年”。AI 技術從實驗室走向規模化應用，成為驅動產業增長的核心引擎；先進製程競賽進入 2nm 新紀元，地緣政治與市場需求共同重塑供應鏈格局；存儲、射頻、量子計算等細分領域紛紛抬頭，推動產業整體邁入高景氣週期。根據世界半導體貿易統計組織 (WSTS) 最終資料，2025 年全球半導體市場規模達 7720 億美元，同比增長 19.9%，遠超年初預期的 6970 億美元，創下歷史新高。

## AI 技術的突破性進展

### 1. AI 技術的核心演進

2025 年 AI 技術實現正在向規模化方向大步前行。大語言模型 (LLM) 與多模態模型在企業級服務、自動駕駛、消費電子三大場景深度滲透，Agentic AI 憑藉“感知 - 規劃 - 執行 - 回饋”閉環能力，推動自動化決策從單點工具升級為系統化平臺。Google Gemini 3、OpenAI GPT-5 等新一代模型

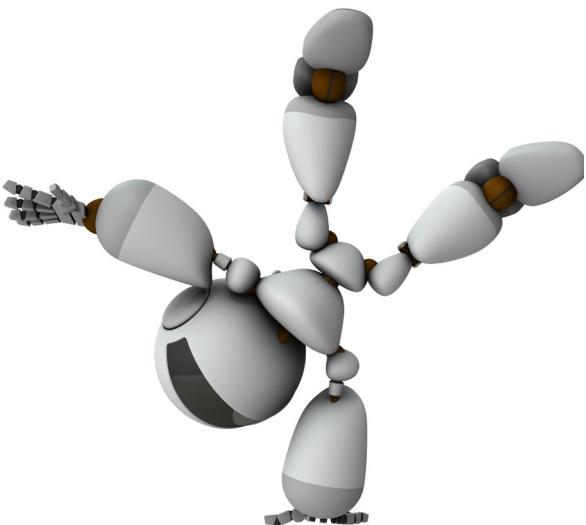
參數規模突破萬億級，推理延遲降低 60%，在複雜任務處理能力上接近人類專家水準。

AI 技術架構呈現兩大趨勢：一是通用計算與專用計算並行發展，NVIDIA GPU 主導通用算力市場，Google TPU、亞馬遜 Trainium 等 ASIC 晶片在特定場景搶佔份額；二是“晶片 - 框架 - 應用”全棧協同成為競爭核心，生態壁壘取代單一性能成為企業制勝關鍵。

### 2. AI 對半導體產業的全方位影響

設計端革新：AI 驅動的電子設計自動化 (EDA) 工具普及，Synopsys DSO.ai 等平臺將 5nm 晶片設計週期從 6 個月壓縮至 6 周，設計優化效率提升 75%，同時使電晶體佈局更貼合 PPA ( 功耗、性能、面積 ) 平衡需求。

製造端升級：AI 在晶圓製造中實現全流程應用，台積電、



三星通過機器學習優化 EUV 光刻參數，2nm 製程良率較 3nm 提升速度加快 40%，製造成本降低 15%-20%。

需求端爆發：資料中心成為半導體最大消費場景，2025 年資料計算板塊營收占比首次突破半導體總營收的 45%，帶動 GPU、HBM 高頻寬記憶體、邏輯晶片需求激增。WSTS 預測，2026 年該板塊占比將超過 50%。

NVIDIA CEO 黃仁勳在

COMPUTEX 2025 演講中精准概括：“AI 現已成為像互聯網和電力一樣的基礎設施，我們需要建造 AI 工廠而非傳統的資料中心”。這一判斷成為產業共識，推動全球科技巨頭加大 AI 基礎設施投入。

## 技術突破

### 1. 2nm 先進製程規模化量產

AI 大模型訓練與高性能計算對晶片性能、能效比提出極致要求，3nm 製程已無法滿足算力增長需求，同時半導體產業面臨“摩爾定律放緩”壓力，亟需通過架構創新實現突破。

2025 年 Q4，台積電、三星、英特爾三大巨頭相繼啓動 2nm 量產，標誌產業正式進入 GAA (全環繞柵極) 電晶體新紀元。台積電 N2 製程良率達 60% 以上，月產能規劃 8 萬片；三星 SF2 製程以 33% 的價格折扣 (2 萬美元 / 晶圓 vs 台積電 3 萬美元 / 晶圓) 發動價格戰；英特爾 18A 製程聚焦高性能計算領域，獲得 NVIDIA 部分訂單。

先進製程產能緊張推動晶片設計企業提前鎖定產能，2025 年全球 2nm 相關訂單金額超 300 億美元，帶動 EUV 光刻機需求增長，ASML 全年營收突破 300 億歐元。

### 2. HBM4 技術標準落地與量產

傳統 DRAM 記憶體成為 AI

算力提升的“瓶頸”，HBM (高頻寬記憶體) 通過 3D 堆疊架構實現頻寬與能效雙重突破，成為高端 AI 晶片的核心配套。

2025 年 4 月 JEDEC 發佈 HBM4 標準，頻寬提升至 2TB/s，單堆疊容量最高 64GB；9 月 SK 海力士率先實現 HBM4 量產，搶佔全球 60% 以上市場份額，上半年超越三星成為全球最大 DRAM 製造商；美光、三星 2026 年 HBM 產能已被客戶全額預訂。

由此，HBM 市場正式進入爆發期，Yole 預測 2024-2030 年複合年增長率達 33%，從 170 億美元增至 980 億美元，帶動晶圓凸塊、TSV (矽通孔) 等先進封裝技術需求。

## 市場格局變動

### 1. NVIDIA 市值突破 5 萬億美元

AI 算力需求爆發式增長，NVIDIA 憑藉 Blackwell 架構晶片與 CUDA 生態壟斷高端 AI 晶片市場，市占率維持 90% 以上。2025 年 10 月 29 日，NVIDIA 市值突破 5 萬億美元，成為全球首家達成該里程碑的半導體企業，從 4 萬億美元到 5 萬億美元僅用時 113 天，刷新科技企業增長紀錄。其主力產品 Blackwell B200 全年出貨量超 300 萬片，下一代 Rubin 超級晶片完成流片。

2025 年 NVIDIA 一枝獨秀

重塑了半導體產業估值邏輯，算力稀缺性成為核心定價因素，帶動 AI 晶片領域投融資熱潮，2025 年全球 AI 晶片初創企業融資額超 400 億美元。

## 2. 存儲晶片產業史詩級漲價

2023-2024 年產業深度去庫存，疊加三星、美光、SK 海力士轉向 HBM、DDR5 高端產能，收縮傳統產線，導致供需失衡。2025 年三季度 DRAM 均價同比暴漲 171.8%，9 月以來 DRAM 與 NAND 快閃記憶體現貨價格累計漲幅超 300%，HBM 價格漲幅更為突出。存儲晶片指數全年上漲 65.11%，創歷史最佳表現。存儲巨頭業績大幅攀升，SK 海力士、美光全年淨利潤增速超 300%；下游消費電子、伺服器企業成本承壓，推動產業加速技術升級與庫存管理優化。

## 產業整合與政策變化

### 1. Skyworks 與 Qorvo 220 億美元合併

射頻晶片市場競爭加劇，車規、AI 資料中心等新興場景對射頻前端整合度要求提升，產業面臨技術整合壓力。2025 年 10 月，全球兩大射頻晶片龍頭 Skyworks 與 Qorvo 達成合併協定，交易規模達 220 億美元，合併後新公司年營收 77 億美元，擁有超 1.2 萬項專利，全球市場份額達 27%。業界認

為，這次？購將重塑全球射頻晶片競爭格局，推動產業向“規模化+高整合度”轉型，加速車規射頻晶片技術成熟。

### 2. 歐洲半導體聯盟組建與美國晶片政策升級

全球半導體供應鏈地緣化特徵凸顯，歐美尋求降低對亞洲製造的依賴，保障產業安全。2025年3月，德國、荷蘭、法國等九國組建歐洲半導體聯盟，依託430億歐元《晶片法案》基金，計畫2030年將歐洲半導體全球產能占比從不足10%提升至20%；美國持續加碼本土製造，英特爾斬獲超180億美元戰略投資，台積電追加1000億美元在美投資，興建3座晶圓廠與2座先進封裝廠。

全球半導體形成美、亞、歐三足鼎立格局，供應鏈區域化特徵加劇，推動設備、材料等配套產業跨國佈局。

### 3. 美國放寬中高端AI晶片對華出口管制

美國在對華技術遏制與本土企業商業利益間尋求平衡，既要限制尖端技術擴散，又要保障企業市場份額。2025年12月，美國商務部放寬NVIDIAH200、AMD MI308等中高端AI晶片對華出口限制，但附加銷售收入分成、專項稅費、合規客戶限制等條件。儘

管美國短期緩解部分市場算力缺口，但頂級晶片封鎖仍未放鬆，技術遏制核心立場未變，全球AI晶片市場分化趨勢沒有明顯改善。

### 技術突破事件

#### 1. 萬比特量子晶片發佈

量子計算規模化是產業長期目標，物理量子比特數量與整合度是核心瓶頸，傳統平面架構難以突破千比特規模。2025年12月，荷蘭QuantWare發佈VIO-40K量子處理器擴展架構，採用3D堆疊與Chiplet設計，實現單晶片整合10,000個物理量子比特，NVIDIA隨即與其達成合作，通過NVQLink技術構建量子-經典混合計算系統。業內人士認為，量子計算技術的突破將實用化進程提前，為藥物研發、金融建模等場景提供新可能，推動量子晶片製造製程標準化。

### 對產業產生深遠影響的技術演進

#### 1. 技術演進路徑重構

製程與架構雙輪驅動：2nm GAA製程成為先進製程標配，後側電源交付網路(BSPDN)等技術快速普及，同時Chiplet(芯粒)、異構整合成為突破物理極限的關鍵路徑，彌補製程微縮放緩的影響。

記憶體-算力協同優化：

HBM與AI晶片深度綁定，推動“算力-頻寬-存儲”協同設計理念，記憶體技術從“被動適配”轉向“主動賦能”，成為晶片性能提升的核心變數。

量子-經典融合加速：萬比特量子晶片的突破與NVQLink互連技術的成熟，使量子計算從科研走向工程化，未來5-10年將形成“量子處理特定任務+經典計算統籌調度”的混合計算模式。

### 2. 供應鏈格局深度調整

區域化與多元化並行：美、亞、歐三大區域產業鏈加速成型，企業為規避地緣風險，紛紛採用“多區域製造”策略，台積電、三星、英特爾均在全球多地點佈局先進產能。

垂直整合趨勢強化：超大規模雲廠商(谷歌、亞馬遜、微軟)縱向整合晶片自研，從“採購者”轉變為“競爭者”，2025年其ASIC晶片出貨量已達NVIDIAGPU的40%-60%，打破傳統供應鏈格局。

設備與材料話語權提升：EUV光刻機、高端光刻膠、特種氣體等核心環節成為產業鏈安全的關鍵，ASML、東京應化等企業市場地位凸顯，各國加大對設備材料領域的研發投入。

### 3. 市場競爭邏輯轉變

生態競爭取代單一產品競

爭：NVIDIA CUDA 生態、AMD ROCm 開源平臺、Google TPU 軟體棧成為競爭核心，企業需構建“晶片 - 框架 - 工具 - 應用”全鏈條生態，才能在市場中立足。

細分賽道差異化競爭加劇：AI 訓練晶片、推理晶片、車規晶片、量子晶片等細分市場需求特徵差異顯著，企業開始聚焦優勢賽道，避免全面競爭，例如 SK 海力士聚焦 HBM，英特爾發力先進製程。

定價權向技術主導者集中：掌握先進製程、核心 IP、生態系統的企業擁有更強定價權，2025 年台積電 3nm/2nm 製程毛利率維持在 60% 以上，NVIDIA Blackwell 晶片溢價率超 50%。

## 潛在價值突出的技術進展與成功案例

### 1. neuromorphic 晶片能效突破

英特爾 Loihi 2 與 IBM True North 神經形態晶片在特定 AI 推理任務中實現 1000 倍能效提升，功耗降至毫瓦級，為邊緣 AI、可穿戴設備提供新的技術路徑。這類晶片模仿人類大腦神經元工作模式，無需傳統馮·諾依曼架構的指令執行流程，在即時感知、低功耗計算場景具有廣闊應用前景。

### 2. 寬禁帶半導體規模化應用

氮化鎵 (GaN)、碳化矽

(SiC) 等寬禁帶半導體在新能源汽車、資料中心電源領域加速滲透。2025 年全球 GaN 功率器件市場規模達 45 億美元，同比增長 58%，其開關速度是傳統矽基器件的 10 倍以上，能耗降低 30%-50%，成為提升終端產品能效的關鍵材料。

### 3. 開源 AI 晶片生態崛起

AMD 推出 ROCm 7 開源開發平臺，相容非 AMD 晶片，打破 NVIDIA CUDA 生態壟斷。截至 2025 年底，ROCM 生態合作夥伴超 800 家，OpenAI、Anthropic 等企業開始基於該平臺開發模型，開源生態成為挑戰產業巨頭的重要力量。

### 4. SK 海力士 HBM4 量產與市場突破

SK 海力士憑藉 HBM4 技術先發優勢，2025 年 HBM 市份額達 62%，帶動公司 DRAM 業務超越三星，結束後者 33 年的霸主地位。其 HBM4 產品支援 2TB/s 頻寬，單堆疊容量 64GB，滿足新一代 AI 晶片極致需求，已獲得 NVIDIA、Google、Meta 等大客戶長期訂單，2026 年產能全部售罄。

### 5. AMD 與 OpenAI 戰略合作

AMD 推出基於台積電 3nm 製程的 CDNA 4 架構 MI350 系列 AI 晶片，宣稱在 AI 軟體運行效率上超越 NVIDIA B200，

且價格更具競爭力。2025 年 AMD 與 OpenAI 達成百億美元級合作，OpenAI 計畫未來數年採購總算力達 6 吉瓦的 MI350 晶片，說明 AMD AI 晶片市場份額從不足 5% 提升至 8%，向兩位元數目標邁進。

### 6. Google TPU 生態擴張

Google TPU v6/Ironwood 晶片在大規模集群效率上展現優勢，Meta 宣佈 2027 年將在資料中心部署 Google TPU，潛在交易規模達數十億美元。谷歌高管表示，隨著 TPU 採用率擴大，有望從 NVIDIA 手中奪走約 10% 的年收入份額，ASIC 路線在特定場景的競爭力持續凸顯。

### 7. QuantWare 萬比特量子晶片商業化

QuantWare 的 VIO-40K 量子晶片採用 3D 堆疊與 Chiplet 模組化設計，將量子比特密度提升 10 倍，層間信號延遲控制在 5 納秒以內。該公司計畫 2026 年啓用全球首個量子晶片專業製造基地 Kilofab，投產後產能提升 20 倍，首批萬比特級系統預計 2028 年交付，較產業預期提前兩年，推動量子計算商業化落地。

## 未來發展趨勢展望

### 1. 技術趨勢：從“追求極致”到“平衡發展”

製程演進放緩，架構創新

提速：1.4nm/1nm 製程將在 2027-2029 年落地，但研發成本呈指數級增長，產業重心轉向 Chiplet、BSPDN、3D 堆疊等架構創新，預計 2030 年 Chiplet 技術在先進晶片中的應用占比將超 70%。

AI 晶片分化加劇：訓練晶片向“超大算力 + 超高頻寬”演進，推理晶片向“高能效 + 低成本”分化，ASIC 晶片市場規模將在 2026 年首次超過 GPU，2030 年占 AI 晶片總市場的 55% 以上。

量子計算進入工程化階段：2028-2030 年，萬比特級量子電腦將在金融建模、藥物研發等特定場景實現商用，量子 - 經典混合計算系統成為主流，全球量子計算市場規模有望突破 200 億美元。

## 2. 市場趨勢：增長持續，結構優化

市場規模穩步擴張：WSTS 預測，2026-2030 年全球半導體市場複合年增長率維持在 8%-10%，2030 年市場規模將突破 1.2 萬億美元，AI 晶片、車規半導體、HBM 是核心增長引擎。

應用結構持續升級：資料中心與 AI 相關應用占比持續提升，2030 年將達到半導體總營收的 60%；汽車半導體市場增速最快，複合年增長率達 15%，車規 AI 晶片、功率半導

體、感測器是主要增長點。

競爭格局趨於穩定：先進製程領域形成台積電、三星、英特爾三足鼎立；AI 晶片市場呈現 NVIDIA 主導、AMD 與雲廠商自研晶片分庭抗禮；存儲市場維持 SK 海力士、三星、美光三巨頭格局。

## 3. 供應鏈趨勢：區域協同與彈性提升

區域化佈局深化：歐美本土產能持續提升，2030 年歐洲半導體全球產能占比有望達到 15%，美國先進製程產能占比超 20%，但亞洲仍將主導全球 70% 以上的半導體製造產能。

供應鏈彈性成為核心競爭力：企業將採用“多區域供應 + 關鍵物料備份”策略，減少單一地區依賴；設備與材料領域將出現更多區域化替代方案，降低供應鏈風險。

國際合作與技術封鎖並存：基礎研究、標準制定等領域的國際合作仍將持續，但尖端技術、先進設備的出口管制可能進一步收緊，產業需在技術自主與全球化協作間尋求平衡。

## 4. 政策趨勢：支持力度加大，監管框架完善

研發投入持續增加：各國將加大對半導體研發的財政支持，重點聚焦先進製程、量子計算、寬禁帶半導體等前沿領域，美國、歐盟、日本的半導

體研發補貼規模預計將在 2030 年翻倍。

監管政策日趨嚴格：資料安全、隱私保護、出口管制等監管框架將不斷完善，跨國半導體企業需應對更複雜的合規環境，地緣政治對供應鏈的影響將長期存在。

綠色低碳成為政策導向：各國將出臺半導體產業碳減排標準，推動製造過程節能降耗，2030 年全球頭部晶圓廠單位產能能耗較 2025 年將降低 25% 以上。

## 小結：

2025 年全球半導體產業在技術突破、市場增長、格局重構中快速發展，AI 技術的規模化應用成為核心驅動力，2nm 製程、HBM4、量子晶片等關鍵技術的突破為產業打開新增長空間。地緣政治與市場需求共同推動供應鏈區域化轉型，歐美亞三足鼎立的格局初步形成，產業競爭從單一產品比拼轉向生態與全產業鏈競爭。

未來幾年，半導體產業將回保持穩定向上的發展勢頭，技術創新聚焦架構優化與能效提升，市場增長向 AI、汽車等新興領域傾斜，供應鏈彈性與綠色低碳成為重要發展方向。

CTA